

строительной организации, его экономический субъект, в пределах которого менеджер отвечает за произведенные расходы. Руководитель решает, как классифицировать затраты, насколько детализировать места их возникновения и как увязать их с центрами ответственности [2].

Исходя из экономических соображений и возможностей разграничения ответственности, можно дать обоснованную характеристику любого центра ответственности.

Управленческий учет по центрам ответственности позволяет:

– упростить процедуру ведения синтетического и аналитического учёта посредством накопления информации по счетам отклонений;

– создать условия для формирования отчетности по потребностям;

– повысить обоснованность принимаемых управленческих решений.

Проблема оценки структурных подразделений в строительной организации обычно сводится к выбору показателей, наилучшим образом характеризующих деятельность подразделения, а также к оценке выполнения плановых заданий и соблюдения установленных норм и нормативов по этим показателям.

Список цитированных источников

1. Краткий курс лекций и практическое занятие по дисциплине «Управление затратами на предприятии» для магистрантов дневной и заочной формы обучения БРГТУ / Составители: А. П. Радчук, Ю. Н. Павлючук. – Брест, 2008. – 43 с.

2. Управление затратами в строительстве / А. Н. Асаул, М. К. Старовойтов, Р. А. Фалтинский: под ред. д.э.н., профессора А. Н. Асаула. – СПб: ИПЭВ, 2009. – 392 с

УДК 338.242

Корзан В. А.

Научный руководитель: к.т.н, профессор Радчук А. П.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЁННОСТИ И РИСКА

Планирование затрат занимает важнейшее место в практической деятельности каждой строительной организации. Достаточно часто руководителям предприятий, в том числе начальникам строительных управлений приходится принимать решения в условиях риска и неопределённости, так как возникают проблемы с поставками необходимых материалов, конструкций и строительных изделий. Неоднократно подобные проблемы возникают при заказе таких материалов, как бетон, цементный и известковый раствор. Эти материалы не подлежат хранению, их необходимо сразу же использовать при выполнении бетонных работ, кирпичной кладке. Поэтому возможные срывы поставок, их несвоевременность может привести к простоям строительных бригад, сбою графиков работы, а следовательно, и увеличению стоимости работ [1].

Решить данную проблему я предлагаю с помощью теории игр. Это различные комбинации условий, которые могут встретиться при выполнении планируемой задачи.

Рассмотрим решение задачи выбора оптимальной стратегии на примере. Строительная организация заключила с заводом железобетонных изделий договор на ежедневную поставку раствора на сумму 3 000 р. Если в течение дня раствор не поступает, организация несет убытки в размере 10 000 р. из-за простоя рабочих. Строительная организация может послать поставщику свой

транспорт (дополнительные расходы – 400 р.); однако опыт показывает, что в 40 случаях из 100 транспорт возвращается ни с чем. Можно увеличить вероятность получения раствора до 80 %, если предварительно послать на завод своего представителя, однако это потребует дополнительных расходов в 400 р.

Можно заказать дневную норму раствора у другого, надежного поставщика по более высокой цене (до 50 %). Однако, кроме расходов на транспорт (400 р.), возможны дополнительные затраты в размере 800 р., связанные со сверхурочной работой бригад, реализующих лишний раствор, если в тот же день будет поставка завода ЖБИ. Какой стратегии следует придерживаться строительной организации, если заранее не известно, поступит или не поступит раствор завода ЖБИ?

Прежде всего перечислим возможные стратегии поставщика. Их две: П1 – поставка своевременная, П2 – поставки нет. У строительной организации, согласно условию задачи, четыре стратегии: С1 – не принимать никаких дополнительных мер; С2 – послать к поставщику свой транспорт; С3 – послать к поставщику своего представителя и транспорт; С4 – заказать дополнительно раствор на другом заводе.

В таблице 1 представлены возможные ситуации, описывающие все комбинации из четырех стратегий строительной организации и двух стратегий завода-поставщика.

Таблица 1 – Затраты и ущерб по вариантам ситуаций

Ситуация	Дневные затраты строительной организации, р.					Всего в день
	Стоимость раствора	Убытки от простоя рабочих	Транспортные затраты	Командировочные расходы	Издержки от реализации излишнего раствора	
С1-П1	3 000	-	-	-	-	3 000
С1-П2	-	10 000	-	-	-	10 000
С2-П1	0	0	400	-	-	3 400
С2-П2	1 200	4 000	400	-	-	5 600
С3-П1	3 000	-	400	400	-	3 800
С3-П2	2 400	2 000	400	400	-	5 200
С4-П1	7 500	-	400	-	800	8 700
С4-П2	4 500	-	400	-	-	4 900

Если в данной ситуации выигрывает второй игрок, платеж будет иметь знак минус. Расчетная матрица нашей игры представлена в таблице 2. Все платежи имеют знак минус, так как обозначают в нашем примере затраты строительной организации.

Таблица 2 – Расчётная матрица

Стратегия строительной организации	Стратегия поставщика	
	П1	П2
С1	-3 000	-10 000
С2	-3 400	-5 600
С3	-3 800	-5 200
С4	-8 700	-4 900

Задача руководства – определить оптимальную стратегию, обеспечивающую минимум ожидаемых убытков в условиях неопределенности относительно поведения поставщика.

Выбор стратегии в условиях, описанных в таблице 2, зависит от надежности поставщика, выраженной количественно в терминах вероятности. Пусть, например, она равна 40 % (это означает, что своевременная поставка имеет место с вероятностью 0,4). Рассчитаем ожидаемые убытки (отрицательный выигрыш) при применении четырех стратегий:

$$E1(0,4) = -3\,000 \times 0,4 - 10\,000 \times 0,6 = -7\,200,$$

$$E2(0,4) = -3\,400 \times 0,4 - 5\,600 \times 0,6 = -4\,720,$$

$$E3(0,4) = -3\,800 \times 0,4 - 5\,200 \times 0,6 = -4\,640,$$

$$E4(0,4) = -8\,700 \times 0,4 - 4\,900 \times 0,6 = -6\,420.$$

Оптимальной будет стратегия E3, при которой организация несет минимальные расходы (-4 640 р.).

На рисунке 1 можно увидеть геометрическую интерпретацию рассмотренной игры.

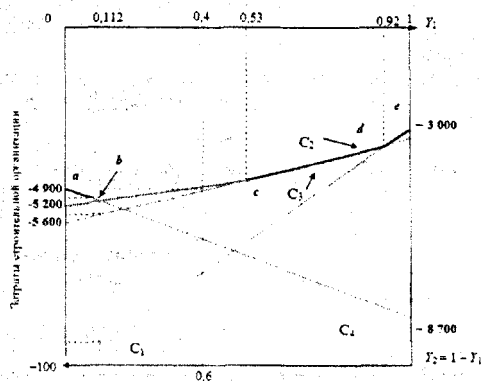


Рисунок 1 – Смешанные стратегии

Ломаная линия *abcde* показывает, как изменяются затраты при изменении надежности поставщика от 0 до 1. Как видно из графика, увеличение надежности поставщика не приводит автоматически к уменьшению расходов строительной организации. Когда надежность поставщика растет от 0 до 0,112, затраты строительной организации возрастают от 4 900 р. до $E4(0,112) = -4\,900 - 3\,800 \cdot 0,112 = -5\,330$ р. Увеличение затрат вызвано тем, что раствор закупается у другого поставщика, а нерегулярные поставки основного поставщика (с вероятностью $Y_1 = 0,112$) приводят к дополнительным затратам.

При надежности поставщика $Y_1 = 0,112$ затраты строительной организации максимальны (из всех возможных) при разумном выборе своих стратегий. (Этот максимум зависит от величины затрат, условно выбранных в начале задачи.) Если бы игра была антагонистической, т. е. поставщик стремился нанести строительной организации максимальный ущерб, его оптимальная надежность равнялась бы $Y_1 = 0,112$. При этом затраты строительной организации составили бы -5 330 р. и оптимальными были бы стратегии C3 и C4 (точка *b* находится на пересечении линий C3 и C4).

Для выбора смешанной стратегии строительной организации рассмотрим квадратную подматрицу исходной платежной матрицы, получающуюся после исключения первой и второй стратегий, которая представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Расчетная матрица

Стратегия строительной организации	Стратегия поставщика	
	П1	П2
С3	-3 800	-5 200
С4	-8 700	-4 900

Эти стратегии исключаются, потому что в антагонистической игре поставщик будет обеспечивать нерегулярные поставки раствора с надежностью 0,112, а против такой его смешанной стратегии первая и вторая стратегии строительной организации неэффективны.

На рисунке 2 представлены графики затрат строительной организации, применяющей смешанную стратегию, состоящую из чистых стратегий С3 и С4, против каждой чистой стратегии поставщика.

Обозначим через X_3 вероятность применения стратегии С3, а через X_4 – вероятность применения стратегии С4. Заметим, что при $X_3 = 0$ $X_4 = 1$; при $X_3 = 1$ $X_4 = 0$ и $X_3 + X_4 = 1$.

Из графика видно, что оптимальная смешанная стратегия строительной организации включает стратегии С3 и С4, применяемые с вероятностью $X_3 = 0,685$ и $X_4 = 0,315$. Оптимальными будут затраты строительной организации (называемые в случае антагонистической игры ценой игры) в точке g . Из рисунка видно, что в антагонистической игре строительной организации не следует отступать от своей оптимальной смешанной стратегии $X_1 = X_2 = X_3 = 0,685$; $X_4 = 0,315$, поскольку затраты возрастут (в направлении утолщенных линий). При $X_3 < 0,685$ поставщик станет применять чистую стратегию П1, при $X_3 > 0,685$ – чистую стратегию П2 [2].

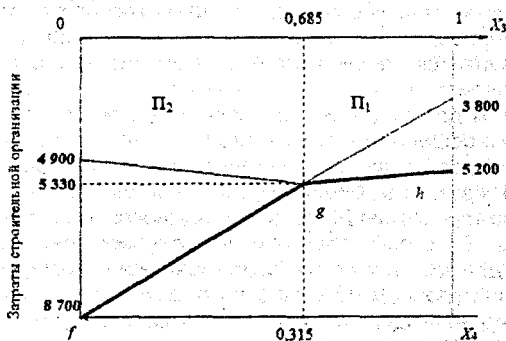


Рисунок 2 – Чистые стратегии поставщика

Итак, при антагонистической игре (когда каждый из игроков стремится нанести противнику максимальный ущерб) оптимальная стратегия строительной организации: $X_1 = X_2 = 0$, $X_3 = 0,685$, $X_4 = 0,315$; завода железобетонных изделий: $Y_1 = 0,112$, $Y_2 = 0,888$. При этом цена игры (ожидаемые оптимальные затраты строительной организации) равна – 5 330 р.

Список цитированных источников

1. Краткий курс лекций и практическое занятие по дисциплине «Управление затратами на предприятии» для магистрантов дневной и заочной форм обучения БрГТУ / А. П. Радчук, Ю. Н. Павлючук. – Брест, 2008. – 43 с.
2. Управление затратами в строительстве / А. Н. Асаул, М. К. Старовойтов, Р. А. Фалтинский: под ред. д. э. н., профессора А. Н. Асаула. – СПб: ИПЭВ, 2009. – 392 с.