

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КРИВЫХ ОБУЧЕНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ОЦЕНИВАНИИ ЗАТРАТ

Данная статья рассматривает применение кривых обучения в производственном процессе, и это определяет, что кривые обучения позволяют компаниям прогнозировать величину исходных ресурсов более эффективно и тем самым помогает им составлять графики производства и поставок более точно, а это, в свою очередь, ведет к увеличению будущих поступлений от реализации продукции.

При оценивании расходов при наличии технологических изменений в производственном процессе могут возникнуть трудности, поскольку предыдущие данные становятся мало полезными.

Например, изменение в производительности работников может не позволить использовать предыдущие данные для прогнозирования будущих затрат по труду работников. Такое решение можно определить с помощью кривых обучения. Феномен, применяемый в ряде производственных ситуаций, называется **эффектом кривой обучения**.

Когда новая операция выполняется первый раз, работники многого не знают, и операционные процедуры им не понятны. После того, как операция повторяется много раз, работники узнают ее сущность, и в результате многократного повторения данной ситуации, производительность труда увеличивается и наблюдается эффект от постоянного обучения, и это приводит к снижению затрат. Этот процесс продолжается определенное время, в ходе которого можно определить ставку снижения расходов на единицу выпускаемой продукции. Такая ставка снижения может использоваться для прогнозирования будущих затрат на труд. Процесс обучения начинается в точке, когда с производственной линии сходит первая единица продукции. Затем каждый раз, когда общий объем выпущенной продукции удваивается, среднее время, затрачиваемое на выпуск продукции в этом удвоенном общем объеме производства, будет составлять какую-то часть от среднего времени, затрачиваемого на выпуск продукции для выпуска первой партии.

Для решения задач по использованию кривых обучения используют два метода:

- 1) графический;
- 2) математический.

В графическом виде представлены значения среднего времени на единицу кумулятивной продукции. Этот график показывает, что среднее время на единицу продукции вначале быстро снижается, а затем оно происходит более медленно, и в конце концов, снижение становится очень малым.

Когда дополнительных усовершенствований не требуется и уровень производства выходит на стабильный показатель, ситуацию описывают как производство при стабильном уровне.

Кривые обучения являются важным аспектом в деловой и коммерческой среде.

Обучение применимо к людям, системам и оборудованию.

Если k обучения = 80%, то

№ Партии	Время	Общее среднее время
1.	50	50
2.	80	40
4	128	32
8	204,8	25,6
128	1342,18	10,49

Обучение отсутствует

№ Партии	Время	Общее среднее время
1.	50	50
2.	100	50
4	200	50
8	400	50

128	6400	50
-----	------	----

Наличие эффекта обучения.

Если платим 10 сомов в час, то получим следующее: 50 часов – 500 сомов,
80 часов – 800 сомов.

Если обучение отсутствует, то можно потерять коэффициент обучения.

Исходя из этого, математический метод кривой обучения применяет следующую формулу: $Y = A \times X^b$, где Y - кумулятивное среднее время.

A - время, затраченное на первую единицу.

X – совокупность объема произведенной продукции.

b - коэффициент обучения.

Где $b = \frac{\ln k \text{ обучения}}{\ln 2}$, если коэффициент обучения будет равен 80 или 100%.

Исходя из данных таблицы, найдем значения Y , если $a = 50$ часов, $X = 128$ партий, $k \text{ обучения} = 80\%$, тогда определим значение b и, отсюда, значение Y .

$Y = A \times X^b$, $b = \frac{\ln k \text{ обучения}}{\ln 2} = \frac{-0,22314}{0,69314} = -0,32193$.

по таблице $\ln 0,8 = -0,22314$, отсюда $Y = 50 \times 128^{-0,32193} = 10,48576$ – среднее время на одну партию.

При производстве 128 партий КСВ = $10,48576 \times 128 = 1342,18$.

если $a = 100$ часов, $X = 64$ партии, $k \text{ обучения} = 80\%$, тогда вначале определим, значение b и, отсюда, значение Y . Значение $b = -0,32193$.

$Y = 100 \times 64^{-0,32193} = 26,2141$. **КСВ = $26,2141 \times 64 = 1677,71$.**

Если по КСВ используют заявки для участия в тендере, по этим заявкам определяют кривые обучения и используют $\ln$. Предположим, что коэффициент обучения составляет 90%, $a = 60$ часов, $X = 32$ партии, тогда значение $b = \frac{\ln k \text{ обучения}}{\ln 2} = \frac{-0,1054}{0,69314} = -0,15206$.

$Y = 60 \times 32^{-0,15206} = 35,4298$ **КСВ = $35,4298 \times 32 = 1133,75$**

При изучении кривых обучения полезны следующие закономерности:

1. если 75% ручной сборки, 25% машинной сборки, то $k \text{ обучения} = 80\%$,
2. если 50% ручной сборки, 50% машинной сборки, $k \text{ обучения} = 85\%$.
3. если 25% ручная сборка и 75% машинная сборка, $k \text{ обучения} = 90\%$.

Основное влияние кривой обучения:

1. Позволяет давать более точные прогнозы по расходам, в результате чего можно готовить котировочные цены для потенциальных заказов.
2. Способность прогнозировать сокращение расходов, и, тем самым, снижение цен по реализации продукции может повлиять на принятие или отклонение выгодных заказов.
3. Позволяет компаниям прогнозировать величину требуемых исходных ресурсов более эффективно и помогает составлять графики производства и поставок точно в срок.
4. Если сметы и нормативы устанавливаются без учета эффекта обучения, то могут наблюдаться отклонения.
5. Если эффект обучения не будет учитываться, то могут быть установлены неподходящие нормативы на труд, которые легко выполнить.

Используя данные, можно определить КСВ по проведенному исследованию среди студентов, где был проведен эксперимент, и определялось время выполнения операций.

№	Потраченное время	Общее время	КСВ	ln попыток	Коэффициент обучения %
1	58 сек.	58 сек.	58 сек.	0,0000	
2	40 сек.	98 сек.	49 сек.	0,6931	84,48%
3	28 сек.	126 сек.	42 сек.	1,0986	
4	30 сек.	156 сек.	39 сек.	1,3863	79,59%
5	20 сек.	176 сек.	35,2 сек.	1,6094	
6	19 сек.	195 сек.	32,5 сек.	1,7918	
7	15 сек.	210 сек.	30 сек.	1,9459	
8	17 сек.	227 сек.	28,4 сек.	2,0794	72,82%

9	15 сек.	242 сек.	26,9 сек.	2,1972	
10.	15 сек.	257 сек.	25,7 сек	2,3026	90,49%

По первому результату видно, что время, потраченное на выполнение операции по 10 попыткам, на разных этапах разное. Вначале выполнения операции студент тратит больше времени, чем в конце выполнения операции, это говорит о том, что здесь достигается эффект кривой обучения и производительность уже составляет 90,49% по сравнению с начальным этапом, на котором производительность составила 84,48%.

Второй студент выполняя ту же операцию, показывает совершенно другие результаты.

№	Потраченное время	Общее время	КСВ	ln попыток	Коэффициент обучения. %
1	47 сек.	47 сек.	58 сек.	0,0000	
2	38 сек.	85 сек.	42,5 сек.	0,6931	73,28%
3	40 сек.	125 сек.	41,6 сек.	1,0986	
4	35 сек.	160 сек.	40 сек.	1,3863	94,2%
5	30 сек.	190 сек.	38 сек.	1,6094	
6	23 сек.	213 сек.	33,5 сек.	1,7918	
7	22 сек.	235 сек.	33,6 сек.	1,9459	
8	20 сек.	255 сек.	31,9 сек.	2,0794	79,75%
9	25 сек.	280 сек.	31,1 сек.	2,1972	
10.	23 сек.	303 сек.	30,1 сек	2,3026	94,36%

Сравнивая данный результат с первым, можно увидеть, что вначале выполнения операции коэффициент обучения составляет 73,28%, в конце выполнения операции уже достигается эффект кривой обучения и коэффициент обучения составляет 94,36%, что намного выше, чем у первого обучающего.

Таким образом, для оценивания затрат на труд можно воспользоваться кривой обучения. Эффект обучения влияет только на затраты труда основных работников и на те переменные накладные расходы, которые являются функцией часов труда. Этот эффект не касается затрат на материалы, неперенные издержки или статьи расходов, которые меняются в зависимости от выпуска продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Друри К. Управленческий и производственный учет. -М.: Юнити, 2002.
2. Николаева О.Е., Шишкова Т.В. Управленческий учет. –М: УРСС, 2000.