

$T$ -ны  $(0, \ell)$  өзгерткенде, сол интервалда  $q(\cdot)$  аламыз.  $y(T)$  функциясында нольдердің шекті саны болуы мүмкін болғандықтан  $(0, \ell)$ , бұл сәйкестендіру есебін аяқтайды.

Бұл әдістің маңызды қасиетін атап өтейік - оның жергілікті сипаты:  $R(T)$  операторы  $q(x)$  потенциалдың мәнін  $x \in (0; T/2)$  үшін анықтайды. Сонымен  $[a_1; a_2]$  барлық аралықта потенциалды қалпына келтіру үшін  $R^T_{a_1 a_1}$  білу керек.  $T > l_1$  үшін шешім бұдан былай (6) формула бойынша берілмейтініне назар аударыңыз - оның құрамында оң жақтағы нүктеден көрінетін белгілі бір қосымша толқын бар. Алайда,  $R^T_{a_1 a_1}$  -ді  $T < 2l_1$  үшін есептеу кезінде бұл толқынға назар аудармауға болады, өйткені оның сол жаққа жету уақыты жетпейді.

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Kachalov A, Kurylev Y., Lassas M. and Mandache N. Equivalence of time-domain inverse problems and boundary spectral problems, *Inverse Problems*, 20 (2004), 419–436.
2. Avdonin S. A. and Belishev M. I. Boundary control and dynamical inverse problem for nonselfadjoint Sturm-Liouville operator (BC-method), *Control and Cybernetics*, 25 (1996), 429–440.
3. Avdonin S. A., Belishev M. I. and Ivanov S. A. Boundary control and an inverse matrix problem for the equation  $u_{tt} - u_{xx} + V(x)u = 0$ , *Math. USSR Sbornik*, 7 (1992), 287–310.

УДК 517.984

### Особенности применения факторно-балансового метода для расчета себестоимости услуг предприятий

**Абилкаева Жазира Нурлыбековна**

[azn-25@mail.ru](mailto:azn-25@mail.ru)

Докторант ЕНУ им.Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – к.ф.-м.н., доцент, М.Б. Габбасов

Эффективная работа любого предприятия зависит от уровня себестоимости производимой продукции или предоставляемых услуг. Снижение себестоимости является актуальной задачей, так как предприятия стремятся быть прибыльными.

Себестоимость услуги равна величине всех расходов, которые были расходованы на оказание конкретного вида услуги, приходящаяся на единицу ее объема:

$$C = \frac{Z}{V}, \quad (1)$$

где  $C$  – себестоимость услуги,  $Z$  – расходы, отнесенные на услугу,  $V$  – объем услуги.

Учет затрат и расчет себестоимости является очень важной частью управления деятельностью предприятия. Учет и классификация затрат позволяет максимально детально определить причины, которые влияют на себестоимость оказанных услуг. Расходы, относимые на себестоимость, классифицируются по статьям и для целей финансового учета по элементам затрат. Элемент затрат — признак, различающий использованные в расчете затраты по их экономическому содержанию: «затраты на оплату труда», «отчисления от фонда оплаты труда», «материалы», «топливо», «электроэнергия», «оплата работ и услуг дочерних предприятий»,

«оплата работ и услуг сторонних организаций», «износ», «прочие расходы» [1]. Кроме того, можно выделить расходы постоянные, которые создают условия для работы предприятия, и переменные – зависят от объемов выпускаемой продукции или оказываемых услуг.

$$Z = Z_{var} + Z_{const}, \quad (2)$$

где  $Z_{var}$  – переменные расходы,  $Z_{const}$  – постоянные расходы.

$$C = C_{var} + C_{const}, \quad (3)$$

где  $C_{var} = \frac{Z_{var}}{V}$  – переменная часть себестоимости,  $C_{const} = \frac{Z_{const}}{V}$  – постоянная часть себестоимости.

Если компания оказывает две услуги, то  $C_1 = \frac{Z_1}{V_1}$ ,  $C_2 = \frac{Z_2}{V_2}$ , где  $Z = Z_1 + Z_2$  – все расходы предприятия,  $Z_1$  – расходы, отнесенные на первую услугу,  $Z_2$  – расходы, отнесенные на вторую услугу. Отнесение расходов на услуги является сложной экономической задачей [2].

На сегодняшний день существует большое количество методов и подходов для расчета себестоимости, выделим основные из них:

- по процессный;
- метод расходных ставок;
- позаказный;
- функционально-стоимостной анализ (ФСА или АВС – Activity Based Costing).

Процессный метод расчета используется в энергетике, добывающих отраслях промышленности, в строительных организациях, а также на предприятиях где производятся один-два вида продукции.

Метод расходных ставок направлен на расчет себестоимости перевозок и является общепринятой методологией расчета себестоимости в железнодорожной отрасли.

При позаказном методе калькулирования себестоимости, в качестве объекта учета затрат выступает производственный заказ, открываемый на индивидуально или мелкосерийно изготавливаемое изделие, серию изделий или часть изделия.

ФСА – это особый метод распределения затрат, который описывает все основные операционные виды деятельности, классифицирует по ним [3].

Перечисленные методы направлены на определенные типы предприятий, не являются универсальными для расчета себестоимости услуг. Любые экономические расчеты будут правильно отражать процесс оказания услуги только в том случае, если они опираются на технологический процесс предоставления услуги. Предлагаемый метод использует особенности метода расходных ставок и функционально-стоимостного анализа и позволяет каждый из видов себестоимости представить в разрезе элементов затрат, определяющих экономическую классификацию затрат, операций, услуг, определяющих технологию предприятия, также расходных измерителей, расходных ставок, определяющих статистику предприятия. Баланс между статистикой предприятия, технологией оказания услуг, а также экономика дают в конечном итоге себестоимость, кроме того существует возможность оценить влияние факторов на себестоимость. Таким образом, систематизированная совокупность шагов, действий, которые нацелены на решение задачи расчета себестоимости услуг на основе моделирования связей статей затрат с процессами осуществления услуг с учетом факторов, влияющих на себестоимость, называется факторно-балансовым методом (далее – ФБМ).

Входными данными являются расходы предприятия в разрезе статей расходов и элементов затрат и статистические показатели деятельности предприятия. Далее исходные данные распределяются по функциям и активам центров затрат, при этом учитывается зависимость

расходов от объема услуг и факторы, влияющие на уровень расходов. После расчета расходных ставок, затраты распределяются на операции и рассчитывается себестоимость каждой услуги. Данная цепочка действий представлена на рисунке 1.

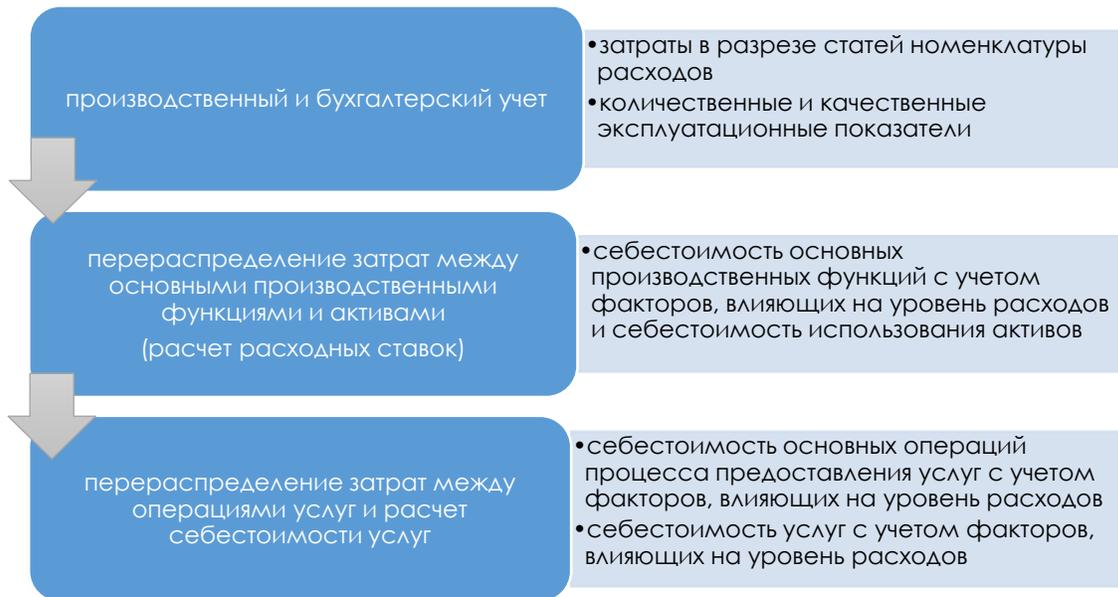


Рисунок 1. Цепочка действий и результатов процесса расчета себестоимости услуг по методу ФБМ.

Центральным инструментом метода является модель деятельности, представленная в виде матрицы— это средство приведения в баланс переменных алгоритма, которые меняются в зависимости от выбранных значений факторов. В целях расчета себестоимости услуг ФБМ оперирует характеристиками элементов этой модели.

Центр затрат — признак, различающий использованные в расчете затраты по объектам их отнесения, центрам, где аккумулируются затраты, связанные с одной или несколькими взаимосвязанными функциями или видами деятельности. Функция центра затрат — признак, различающий использованные в расчете затраты по функциям/ работам, на исполнение которых они были направлены. В целях метода показатель объема функции служит *расходным измерителем*, а величина расходов, приходящихся на единицу расходного измерителя — *расходной ставкой*. Для учета различных условий оказания услуг расходные измерители зависят от факторов производства услуг. Значения факторов, от которых зависит расходный измеритель, порождают дочерние показатели расходного измерителя.

Расходной ставкой для каждого расходного измерителя называются затраты, отнесенные на единицу расходного измерителя. Поэтому для каждого расходного измерителя и для всех его дочерних показателей расходная ставка определяется делением отнесенных на расходный измеритель или его дочерний показатель затрат на объем измерителя, по следующим формулам:

$$r_{var_i}^k = \frac{z_{var_i}^k}{q_i}, \quad (4)$$

$$r_{const_i}^k = \frac{z_{const_i}^k}{q_i}, \quad (5)$$

$$r_i^k = r_{var_i}^k + r_{const_i}^k = \frac{z_{var_i}^k + z_{const_i}^k}{q_i}, \quad (6)$$

где  $r_{var_i}^k, r_{const_i}^k, r_i^k$  - k-ый элемент затрат i-ой расходной ставки соответственно переменной, постоянной и полной. Полная расходная ставка есть сумма переменной и постоянной расходной ставки. Каждому расходному измерителю и каждому его дочернему показателю ставится в соответствие три вектора расходных ставок: переменная, постоянная и полная.

Далее на этапе перераспределения затрат между операциями услуг, натуральный объем измерителя относим на операции, в зависимости от того, в каких операциях участвует данный измеритель, т.е. при оказании услуг предприятие выполняет в определенных объемах операции и при этом расходует соответствующие расходные измерители.

*Операции технологического процесса* — признак, различающий использованные в расчете затраты по операциям технологического процесса реализации каждого экземпляра услуги. Затраты, приходящиеся на единицу технологической операции, складываются из затрат, понесенных в задействованных центрах затрат, поделенных на объем операции. ФБМ использует показатели объемов операций, которые служат *доходными измерителями* и величины объемов операций, приходящиеся на единицу услуги – *удельные объемы операций*. Удельные объемы операций задаются в виде выражений, где переменные зависят от факторов.

Идея многомерного факторно-балансового метода расчета фактической себестоимости заключается в распределении объемов расходных измерителей по операциям и определении удельных объемов расходных измерителей, приходящихся на единицу операции делением отнесенной доли расходного измерителя на операцию на объем операции. Умножая удельные объемы расходных измерителей на расходные ставки, мы получим удельные затраты предприятия на единицу операции для данного расходного измерителя и складывая удельные затраты по всем расходным измерителям получаем себестоимость каждой операции.

Принципиальная схема факторно-балансового метода приведена в рисунке 2:

		Услуга 1		Услуга 2			
		Доходный измеритель 1		Доходный измеритель 2			
		Операции					
		1	...	j	...	N	
Центры затрат	Расходные измерители	Матрица удельных объемов работ – A(F)					
	1	1	...	a <sub>1j</sub>	...	a <sub>1n</sub>	
	...	...	...	...	...	...	
	2	i	a <sub>i1</sub>	...	a <sub>ij</sub>	...	a <sub>im</sub>
	...	...	...	...	...	...	...
k	m	a <sub>m1</sub>	...	a <sub>mi</sub>	...	a <sub>mn</sub>	
	Объемы операций – Q(F)	Q <sub>1</sub>	...	Q <sub>j</sub>	...	Q <sub>n</sub>	
	Удельные объемы операций – U(F)	U <sub>1</sub>	...	U <sub>j</sub>	...	U <sub>n</sub>	

Величина измерителя – P(F)	Расходные ставки – R(F)
----------------------------	-------------------------

P <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>
...	...
P <sub>i</sub>	R <sub>i</sub>
...	...
P <sub>m</sub>	R <sub>m</sub>

Рисунок 2. Схема факторно-балансового метода

$A = \{a_{ij}\}$  – матрица удельных объемов расходных измерителей, элементы которой отражают удельные объемы  $i$ -го расходного измерителя на единицу  $j$ -ой операции перевозочного процесса;

$Q(F)_j$  - объем  $j$ -ой операции перевозочного процесса;

$P(F)_i$  – объем  $i$ -ого расходного измерителя.

Между  $Q$  и  $P$  имеет место следующее балансовое соотношение:  $A * Q = P$

Использование выражений, где переменные зависят от факторов себестоимости обеспечивает баланс распределения расходов функций и использования расходных измерителей по операциям при фиксировании определенных значений факторов.

Расчет себестоимости услуги осуществляется по следующей формуле:

$$C(F)_x = \sum_1^J (U(F)^j \cdot \sum_1^I (A(F)_i^j \cdot R(F)_{xi})), \quad (7)$$

где,  $C(F)$  - себестоимость услуги, учитывающая влияние факторов  $F$ ;

$U(F)$  - удельный объем операции в услуге, зависящий от факторов  $F$ ;

$A(F)$  - удельный объем функции/коэффициент задействованности расходного измерителя в операции, зависящий от факторов  $F$ ;

$R(F)$  - расходная ставка, зависящая от факторов  $F$ ;

$F$  - значения факторов, учитываемых в расчете;

$i$  - количество расходных измерителей;

$j$  - количество операций процесса предоставления услуги;

$x$  - идентификатор вида затрат, учитываемых в расчете:

- переменные расходы;
- постоянные расходы;
- полные расходы.

Умножив матрицу удельных объемов измерителей на расходные ставки и объемы операций, получим исходные расходы

$$Z = \sum_1^J (Q(F)^j \cdot \sum_1^I (A(F)_i^j \cdot R(F)_{xi})), \quad (8)$$

где  $Z$  – расходы из исходной номенклатуры,  $Q(F)^j$  - объем  $j$ -ой операции перевозочного процесса.

Конкретизация ФБМ в целях расчета для определенного предприятия заключается в определении:

- 1) номенклатуры статей расходов,
- 2) видов услуг,
- 3) операций технологических процессов (доходные измерители),
- 4) расходных измерителей,
- 5) значения факторов, влияние которых необходимо учитывать в расчете,

далее с учетом влияния выбранных факторов:

- 6) доли отнесения статей расходов на расходные измерители,
- 7) удельных объемов работ и коэффициентов задействованности расходных измерителей в операциях,
- 8) удельных объемов операций в услугах.

В результате расчета получается многомерный массив значений, представляющий себестоимость для выбранных параметров в разрезе видов и элементов затрат, по расходным измерителям, операциям и услугам, а также по факторам. Расчет себестоимости факторно-балансовым методом позволит проводить детальный анализ себестоимости: выяснить

тенденции изменения, определить влияние факторов на его изменения, и выработать рекомендации по снижению себестоимости услуг.

### Список использованных источников

1. Мишин Ю.А. «Управленческий учет: Управление затратами и результатами производственной деятельности: Монография. - М.: дело и сервис ,2002.
  2. Карпова Т.П. Основы управленческого учета: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 392 с.
- Николаева С.А. Принципы формирования и калькулирования себестоимости. – М.: Аналитика-Пресс, 2013. – 241 с.

## ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ РАБОЧЕЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ НЕРАВНОМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ 3D ПРИНТЕРА ANYCUBIC KOSSEL

Азимова Динара Нарзуллаевна

*azimovadinaran@gmail.com*

Докторант 2 курса

специальности «Математическое и компьютерное моделирование»,

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – Б.Г.Муканова

Последние десятилетия параллельные роботизированные манипуляторы были изучены многими учеными. В настоящее время разработка механизмов параллельной структуры является одним из приоритетных направлений развития современной робототехники. Они широко используются в различных областях промышленности в качестве исполнительных органов разнообразных технологических машин. Так в чем же различия и преимущества механизмов параллельной структуры от последовательной? Манипулятор параллельной кинематической структуры или по-другому параллельный манипулятор представляет собой механизм с замкнутыми кинематическими цепями, в котором выходное звено соединено с основанием набором независимых кинематических цепей. В действительности интерес к данным манипуляторам растет, так как основными его достоинствами являются точность и жесткость, высокие рабочие нагрузки и маленькие размеры.

Исследование механизмов до сих пор продолжается, однако основными задачами робототехники являются: определение рабочей области робота; решение прямой задачи; решение обратной задачи; сингулярность; управление роботом.

В данной статье рассмотрена задача по определению рабочей области манипулятора параллельной структуры на примере 3d принтер Anycubic kossel. Для определения рабочей области был применен метод неравномерных покрытий [6], в котором алгоритм описывает построение покрытия допустимого множества  $\Omega$  в конечномерном пространстве заданного при помощи равенств, однако, в задачах робототехники ограничения на рабочую область инструмента задаются в виде неравенств