

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОЛОГИИ АНАЛИЗА
СТОИМОСТИ БЮДЖЕТНОЙ УСЛУГИ

Гуляев П.В.

кандидат экономических наук, доцент, заведующий отделом финансовых проблем
Научно-исследовательского института региональной экономики Севера Северо-восточного
федерального университета им. М.К. Аммосова (Россия)

УДК 336.143

ББК 65.261.7

В статье изложены результаты исследований особенностей методологии расчета и анализа стоимости бюджетной услуги в учреждениях Республики Саха (Якутия). Представлены концептуальные предложения по оптимизации традиционно используемой методологии путем применения некоторых методов функционального анализа. Автором предложена методика аппроксимации функции, описывающей зависимость стоимости бюджетной услуги от размера первоочередных расходов бюджета. Данный подход к анализу стоимости бюджетной услуги позволит в некоторой степени оптимизировать процесс бюджетного планирования в условиях Республики Саха (Якутия).

Ключевые слова: методология, стоимость, бюджетная услуга, функциональный анализ, аппроксимация.

Gulyaev P.V.

OPTIMIZATION OF METHODOLOGY FOR ANALYZING THE COST OF A BUDGET SERVICE

The paper presents the results of research methodology features and cost analysis of public services in the institutions of the Republic of Sakha (Yakutia). The conceptual proposals to optimize the traditional methodology used by some of the methods of functional analysis. The author proposed a method of approximation of the function describing the dependence of the cost of public services on the size of the priority expenditures. This approach to the analysis of the cost of public services will, to some extent streamline budget planning in the Republic of Sakha (Yakutia).

Key words: methodology, the cost of public services, functional analysis, approximation.

Анализ показывает, что предметная область исследования наиболее разработана в отношении бюджетных расходов отраслей «Образование», «Здравоохранение», «Культура» [1], [2], [3]. Опираясь на результаты проведенного исследования, в рамках выбранной предметной области и исходя из практики управления бюджетным процессом в Республике Саха (Якутия) предлагаю принять в качестве основы для разработки модели состав социально-значимых и первоочередных расходов бюджета, обозначенный на рис. 1. Такое структурирование позволит применить некоторые положения системного подхода при моделировании процесса, что обеспечит адекватность оценки степени влияния различных факторов на увеличение стоимости бюджетной услуги.

Необходимо отметить, что предлагаемая совокупность основных элементов стоимости бюджетной услуги подразумевает условное выделение «социально-значимых» расходов, которые в дальнейшем для упрощения анализа предлагается учитывать в соста-

ве «первоочередных расходов. Такое допущение не должно повлиять на степень адекватности разрабатываемой модели процессу бюджетного планирования, существующему в практике государственного управления.

Стоимость бюджетной услуги может быть представлена в виде функции:

$$y = W(x),$$

где x – уровень первоочередных расходов.

Функция $y = W(x)$ может быть задана в табличном, графическом и аналитическом виде. Чаще всего под стоимостью бюджетной услуги понимается гарантированный объем средств, направленный на её предоставление. Исходя из данного определения стоимость бюджетной услуги, как функция, может быть представлена таблицей первоочередных расходов, значительным образом влияющих на общий объем средств, направляемых на предоставление услуги.

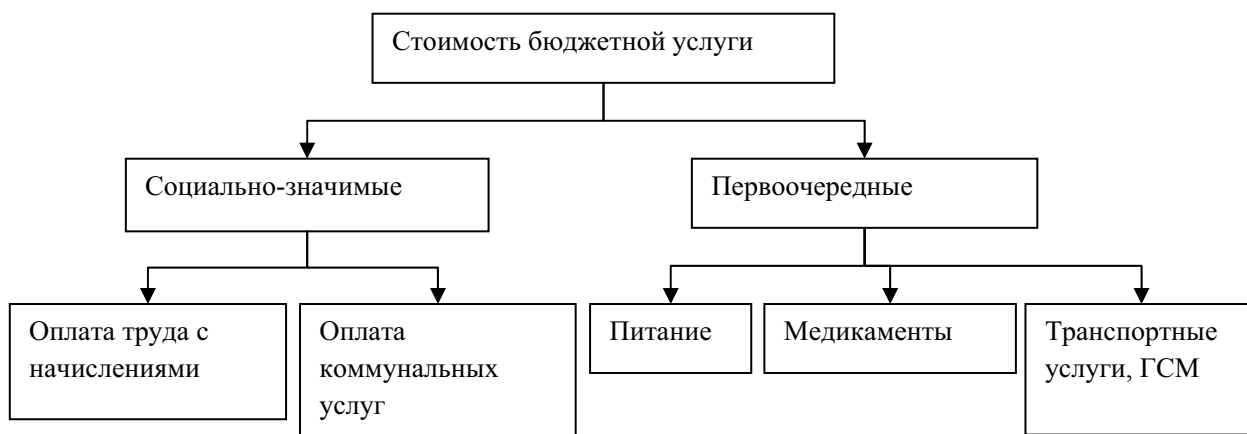


Рис. 1. Основные элементы в составе стоимости бюджетной услуги

Табличный способ задания функции стоимости бюджетной услуги $y = W(x)$ представлен таблицей 1.

Таблица содержит расчет коэффициента корреляции рядов данных, с данными, представленными рядом «Всего расходов». Следует отметить, что ряды данных по строкам «Всего расходов» и «Транспортные услуги» имеют коэффициент корреляции 0,24. Следовательно, между данными рядами (по анализируемому множеству) отсутствует взаимосвязь и категорию расходов «Транспортные услуги» можно исключить из дальнейшего анализа.

Графический способ задания функции $y = W(x)$ представлен на рис. 2.

Для аналитического задания функции $y = W(x)$ целесообразно использовать процедуру аппроксимации. При этом необходимо учитывать, что искомая функция является функцией от нескольких факторов (параметров, переменных). В нашем случае, в табличном представлении функции выделены три первоочередных параметра:

- «Оплата труда и начисления на оплату труда»;
- «Коммунальные услуги»;
- «Увеличение стоимости материальных запасов».

Параметр «Транспортные услуги» исключен из анализа, ввиду слабой корреляции с рядом данных «Всего расходов».

Исходя из предлагаемого перечня параметров, в целях функционального описания функции $y = W(x)$ было разработано структурное описание исследуемого процесса, представленное на рис. 3. С целью упрощения и исключения необходимости аппроксимировать функцию от нескольких переменных структура модели изучаемого процесса содержит сумматор, получающий входные значения нескольких факторов (параметров x_1, x_2, x_3) и выдающий совокупный параметр $x_{\text{сх}} = \sum_{i=1}^n x_i$ (где n – количество параметров).

Совокупный параметр используется для дальнейшего расчета стоимости бюджетной услуги, как функции $y = W(x_{\text{сх}})$.

Задача аппроксимации функции $y = W(x)$ в рамках данного исследования решена методом сглаживания табличных данных. Сущность этого метода состоит в том, что табличные данные аппроксимируют кривой $F(x)$, которая не обязательно должна пройти через все узловые точки, а должна сгладить все случайные помехи табличной функции. Для реализации проце-

Таблица 1

Расходы по отрасли «Здравоохранение» за 2008-2011 гг. (тыс. руб.)

	2008	2009	2010	2011	Коеф. Коррел
Всего расходов	20 561 399,43	23 137 464,31	25 006 958,17	29 385 500,75	
в том числе					
Первоочередные расходы	19 194 432,20	21 727 530,59	22 858 529,44	25 635 243,40	0,99
Оплата труда и начисления на оплату труда	15 267 363,64	17 190 744,84	17 740 635,26	20 048 726,32	0,99
Транспортные услуги	308 537,81	288 413,22	284 509,43	313 234,28	0,24
Коммунальные услуги	2 409 707,91	3 005 491,37	3 419 169,89	3 807 944,73	0,97
Увеличение стоимости материальных запасов	1 208 822,84	1 242 881,17	1 414 214,87	1 465 338,07	0,92

Источник: отчеты Минфина РС(Я) об исполнении государственного бюджета РС(Я).

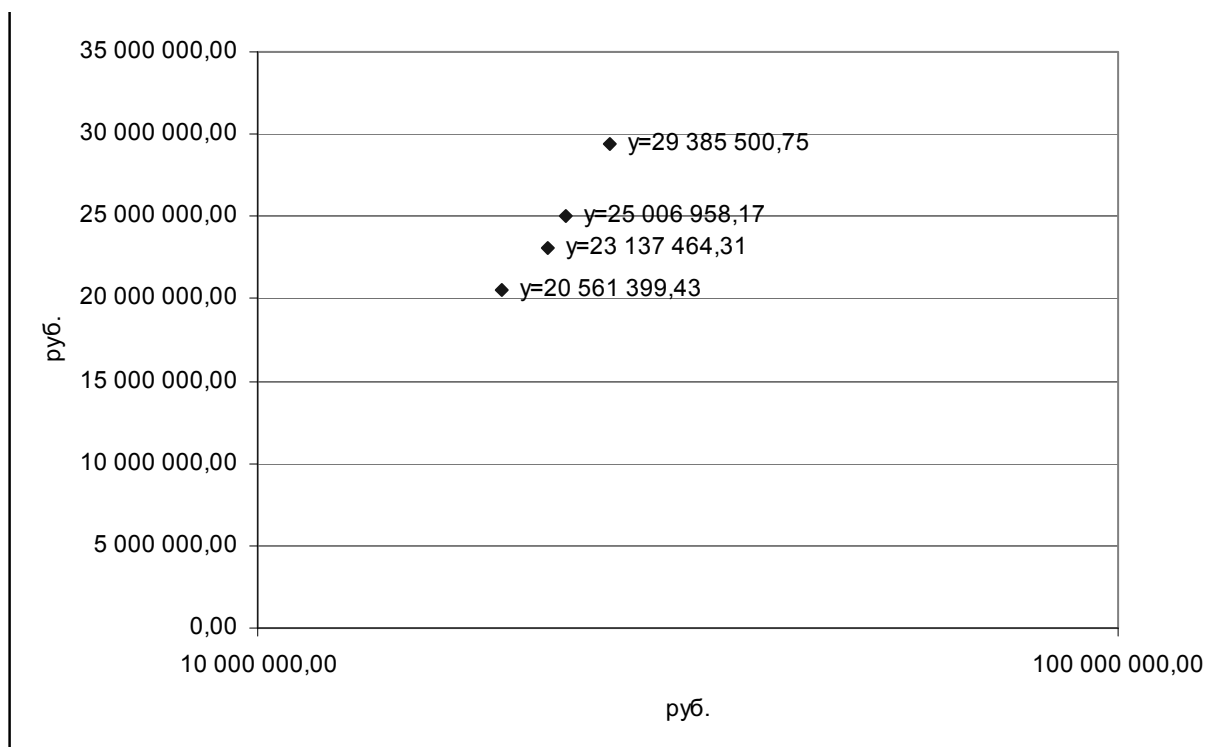


Рис. 2. Зависимость «первоочередные расходы – стоимость услуги»

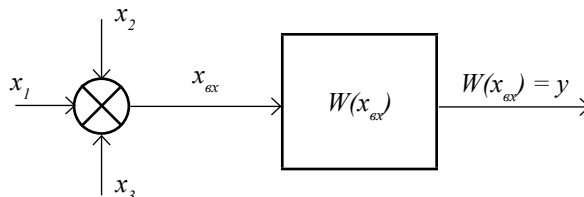


Рис. 3. Модель расчета стоимости бюджетной услуги

дуры сглаживания использован метод наименьших квадратов. При сглаживании опытных данных аппроксимирующей кривой $F(x)$ ее отклонения от табличных данных (уклонения) по всем узловым точкам должны быть минимальными.

$$\varepsilon_i = |F(x_i) - y_i| \rightarrow \min \quad (1)$$

Таким образом, необходимо отыскать аналитическую зависимость $F(x)$, сумма квадратов отклонений которой от табличных данных, размещенных в таблице 1, по всем узловым точкам была бы минимальной, то есть

$$\sum_{i=0}^n (F(x_i) - y_i)^2 \rightarrow \min \quad (2)$$

Для отыскания искомой функции $F(x)$ в данном исследовании применена квадратичная аппроксимация алгебраическим многочленом 2-ой степени.

$$P_2(x) = a_0 + a_1x^1 + a_2x^2 \quad (3)$$

Тогда условие минимума суммы квадратов отклонений функции, аппроксимированной выбранным многочленом, от табличных данных по всем узловым точкам будет иметь вид

$$S = \sum_{i=0}^n (a_0 + a_1x_i^1 + a_2x_i^2 - y_i)^2 \rightarrow \min \quad (4)$$

где x_i и y_i – координаты узловых точек (таблица 1), a_0, a_1, a_2 – неизвестные коэффициенты многочлена (3).

Необходимым условием существования минимума функции S является равенство нулю её частных производных по каждой a_j .

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a_0} = 2 \sum_{i=0}^n ((a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2 - y_i)x_i^0) = 0, \\ \frac{\partial S}{\partial a_1} = 2 \sum_{i=0}^n ((a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2 - y_i)x_i^1) = 0, \\ \frac{\partial S}{\partial a_2} = 2 \sum_{i=0}^n ((a_0 + a_1x_i + a_2x_i^2 - y_i)x_i^2) = 0. \end{cases} \quad (5)$$

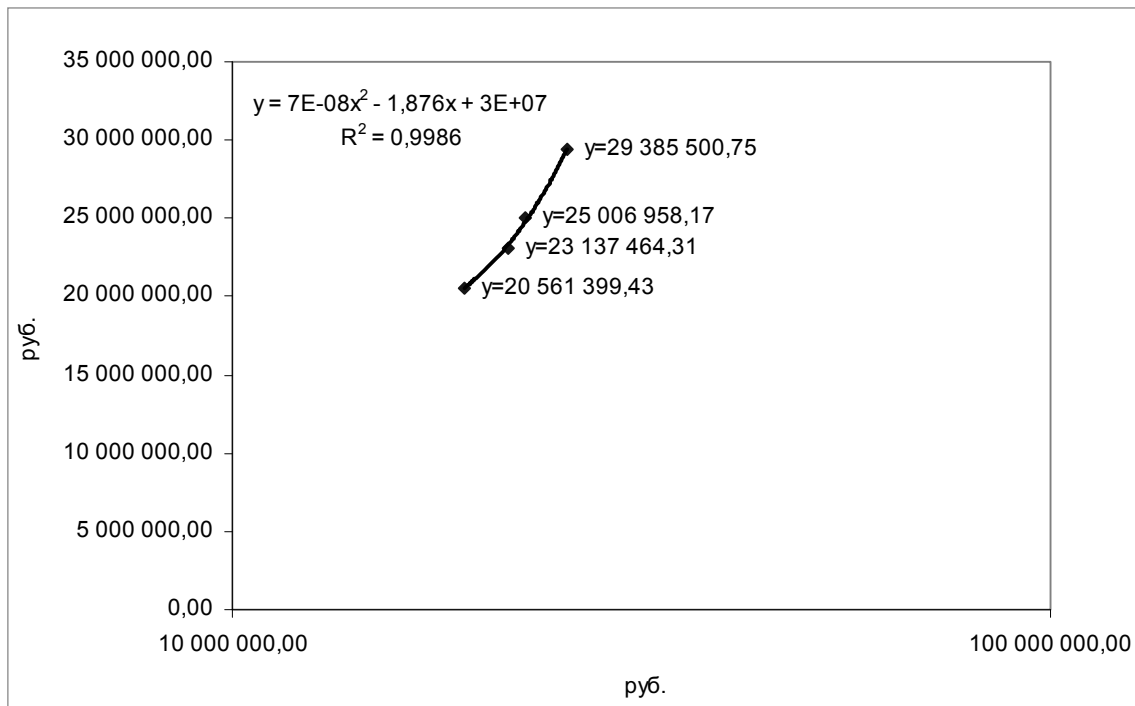


Рис. 4. Зависимость «первоочередные расходы – стоимость услуги»

В результате получается система линейных уравнений, которую можно использовать для отыскания коэффициентов a_j аппроксимирующего многочлена (3):

$$\begin{cases} c_0 a_0 + c_1 a_1 + c_2 a_2 = d_0, \\ c_1 a_0 + c_2 a_1 + c_3 a_2 = d_1, \\ c_2 a_0 + c_3 a_1 + c_4 a_2 = d_2. \end{cases} \quad (6)$$

где a_j – неизвестные системы уравнений,

$$c_k = \sum_{i=0}^n x_i^k, \quad k = \overline{0, 2m}$$

– коэффициенты системы уравнений (7),

$$d_j = \sum_{i=0}^n y_i x_i^k, \quad j = \overline{0, m}$$

– свободные члены системы уравнений (8).

$M = 2$ – степень полинома (3).

Решая полученную систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, находим значение коэффициентов a_j для аппроксимирующего полинома (3).

$$\begin{aligned} a_0 &= 3E+07; \\ a_1 &= 1,876; \\ a_2 &= 7E-08. \end{aligned}$$

Таким образом:

$$y = 7E - 08x^2 - 1,876x + 3E + 07.$$

Коэффициент детерминации:

$$R = 0,9986.$$

Коэффициент детерминации близок к единице, следовательно, функция (3), определенная аналитически достаточно точно описывает поведение стоимости услуги в зависимости от объема первоочередных расходов.

Графическое изображение полученной функции, представлено на рис. 4.

Таким образом, получено функциональное описание модели изучаемого процесса в аналитическом виде. Структурное описание данной модели представлено на рис. 3.

Аналогичным образом проводится моделирование зависимостей стоимости бюджетной услуги от каждого фактора в отдельности. Структурное описание зависимости представлено на рис. 5.

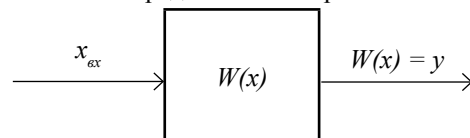


Рис. 5. Модель «фактор – стоимость бюджетной услуги»

где $x_{вх}$ – один из факторов удорожания бюджетной услуги, входящий в перечень первоочередных расходов;
 $y = W(x)$ – стоимость бюджетной услуги.

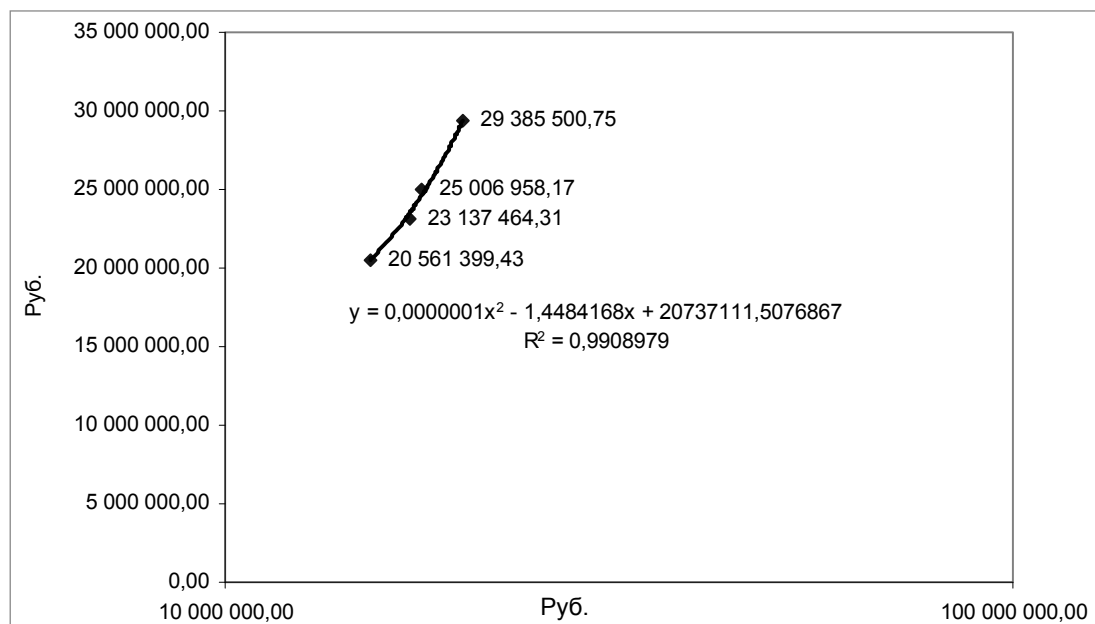


Рис. 6. Зависимость «оплата труда и начисления на оплату труда – стоимость услуги»

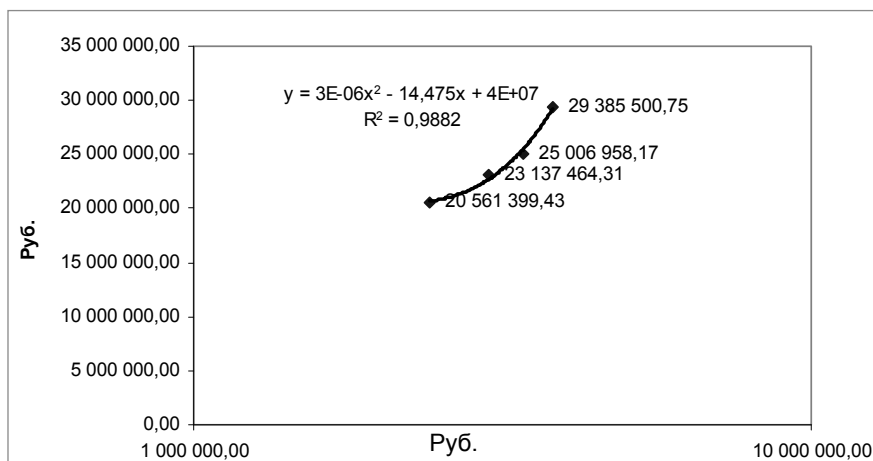


Рис. 7. Зависимость «коммунальные услуги – стоимость услуги»

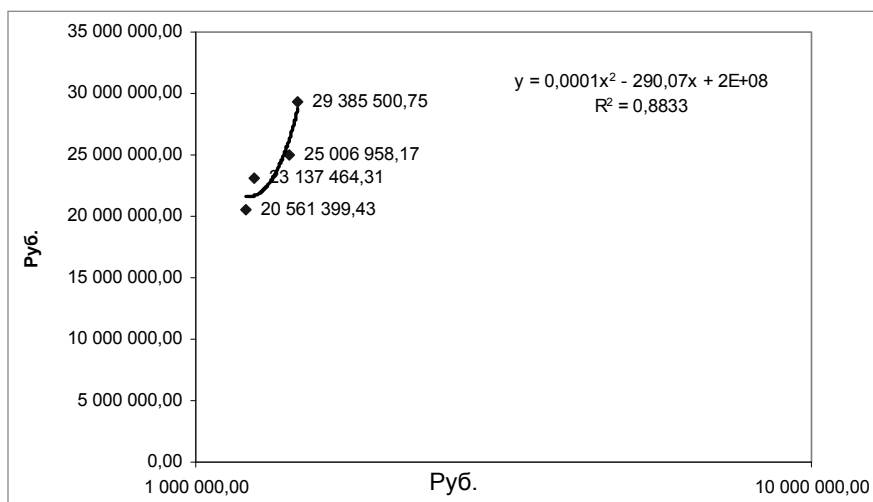


Рис. 8. Зависимость «материальные запасы – стоимость услуги»

Табличное описание функции $y = W(x)$ представлено в таблице 1.

Графическое и аналитическое описание, полученное в результате аппроксимации, представлены на рис. 6, рис. 7, рис. 8.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют провести дополнительную формализацию, и, следовательно, усовершенствование существующей методологии расчета и анализа стоимости бюджетной услуги, путем применения методов регрессионного и функционального анализа.

Литература

1. Ваксова Е.Е., Сизова О.В. Понятие «Государственные услуги» с позиции теории общественных благ // Финансы. 2010. №12. С. 20-24.

2. Гариффулина Н.Ю., Гуртов В.А. Образовательная услуга в бюджетных расходах системы высшего образования // Финансы. 2010. №11. С. 11-14.

3. Козлов Е.А. Финансовое обеспечение оказания государственных услуг некоммерческими организациями // Финансы. 2009. №5. С.18-22.

References:

1. Vaksova E.E., Sizov O.V. The concept of "public services" to the theory of public goods // Finance. 2010. № 12. P. 20-24.

2. Gariffulina N.Yu., Gurtov V.A. Educational services in budget expenditures in higher education // Finance. 2010. № 11. P. 11-14.

3. Kozlov E.A. Financial provision for public services nonprofits // Finance. 2009. № 5. P. 18-22.