

МОДЕЛЬ РАСЧЁТА ЗАТРАТ НА ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ С УЧЕТОМ ИНФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Шестопалова О.Л.¹

¹Филиал «Восход» ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет) в г. Байконуре, г. Байконур, Республика Казахстан (468320, Республика Казахстан, г. Байконур, проспект Гагарина, д. 5, neman2004@mail.ru

В статье рассмотрен методический подход к проведению прогнозных экономических расчётов, основанный на выделении исходного множества показателей затрат с использованием иерархических схем эксплуатационных процессов. Полученное множество показателей на каждом иерархическом уровне ранжируется с использованием весовых коэффициентов. Производится разбиение всех составляющих затрат на две группы: затраты, для которых известны и неизвестны нормативы материальных или трудовых ресурсов, необходимых на выполнение эксплуатационных работ. Во втором случае предлагается использовать метод удельных коэффициентов, учитывающих влияние инфляции и относительную величину составляющей затрат, приходящуюся на единицу базового параметра. Предложено уточнять значения инфляционных коэффициентов на основе мониторинга стоимостей материальных или трудовых ресурсов составляющих затрат, входящих в первую группу, и стоимость базовых параметров из второй группы. Рассмотренный методический подход, в условиях инфляционных процессов, существенно уменьшает трудозатраты на сбор, учёт, обработку и анализ необходимой экономической информации.

Ключевые слова: распределенная система сбора и обработки информации, эксплуатационные затраты, прогнозирование показателей затрат, инфляционный коэффициент.

THE OPERATION COSTS CALCULATION MODEL FOR THE SYSTEM OF GATHERING AND PROCESSING INFORMATION TAKING INTO ACCOUNT THE INFLATION PROCESSES

Shestopalova O.L.¹

¹A Branch «Voskhod» of the Moscow aviation institute (national research university) in Baikonur, Baikonur, Republic of Kazakhstan (468320, Republic of Kazakhstan, Baikonur, Gagarin Ave, 5, neman2004@mail.ru

The article deals with the approach to forecasting operational costs for distributed information system. The set of costs based on the results of the system analysis of the process of operation. The weights of the indicators of the cost entered. Cost indicators are breaking into two groups. The first group includes cost components for which the known standards of material or human resources. The second group includes cost components that are missing the norms of material and labor resources. For the second group proposed to use the method of specific factors. The method takes into account the effect of inflation and the relative value of the component costs. Asked to clarify the values of inflationary factors on the basis of monitoring of costs of material or labour resources cost components included in the first group, and the value of the underlying parameters of the second group. The proposed approach significantly reduces the dimensionality of the problem of forecasting of costs.

Keywords: distributed system of gathering and processing information, operating costs, the forecasting index of the costs, the inflation rate.

Введение

Решение проблемы обеспечения надёжности территориально-распределенных систем сбора и обработки информации (ССОИ) в условиях ресурсных ограничений предполагает обязательность проработки вопросов организации технической эксплуатации, а именно – вопросов обеспечения технико-экономической эффективности функционирования системы эксплуатации ССОИ [3, 7, 8]. Подобные задачи возникают как при изменении технического состояния, израсходовании технического ресурса, так и при модернизации и замене компо-

нентов уже функционирующих распределенных ССОИ. Проработку этих вопросов целесообразно начинать на самых ранних этапах жизненного цикла распределенных ССОИ [2].

Особенности постановки задачи обеспечения технико-экономической эффективности эксплуатации распределенной информационной системы описаны в статье [5]. При этом показано, что синтез СТЭ предполагает сравнение различных вариантов технической структуры СТЭ по ряду показателей, характеризующих величину затрат и достигаемые при этом полезные результаты. Анализ целей, задач, свойств и характеристик системы эксплуатации распределенных ССОИ показал, что в качестве таких показателей целесообразно использовать следующие основные группы показателей, описываемые вектором:

$$Y_{(I)} = \langle G_{(I1)}, \Theta_{(I2)}, C_{(I3)} \rangle,$$

где $G_{(I1)}$ – вектор показателей готовности распределенной ССОИ, её функциональных подсистем и отдельных средств; $\Theta_{(I2)}$ – вектор временных показателей отдельных процессов эксплуатации средств и подсистем распределенной ССОИ; $C_{(I3)}$ – вектор стоимостных показателей, характеризующих затраты на построение и функционирование СТЭ распределенной ССОИ.

При обосновании структуры СТЭ следует ориентироваться на то [6], что основной задачей СТЭ на весь период эксплуатации распределенной ССОИ является обеспечение требуемой или максимальной технической готовности её средств и подсистем к применению по функциональному назначению в течение всего срока эксплуатации. Это наиболее общее требование к СТЭ, независимо от вида распределенной ССОИ, решаемых ею задач и выбранных для неё показателей эффективности. Показатели готовности наиболее полно отражают степень достижения указанных требований, при этом показатели готовности $Y_{(I1)}$ являются комплексными показателями и позволяют учесть как структуру и уровень надёжности средств и подсистем распределенной ССОИ, так и структуру и характеристики системы технического обслуживания и ремонта, а также степень обеспеченности необходимыми для эксплуатации запасами.

Вектор временных показателей $\Theta_{(I2)}$ отражает оперативность отдельных процессов эксплуатации средств и подсистем распределенной ССОИ, в частности, продолжительности технического обслуживания, восстановления работоспособности, простои в ожидании обслуживания, простои из-за отсутствия необходимых ресурсов на эксплуатацию, и др.

Свойства, характеризуемые показателями вида $G_{(I1)}$ и $\Theta_{(I2)}$, оказывают непосредственное влияние на эффективность функционирования распределенной ССОИ в целом и в значительной степени определяют возможности распределенной ССОИ по обеспечению требуемой производительности, вероятности выполнения задачи и другим целевым показателям.

Вектор стоимостных показателей $C_{\langle T \rangle}$ отражает уровень потребляемых ресурсов в стоимостном выражении и включает в себя компоненты, характеризующие стоимости как отдельных составляющих процесса эксплуатации распределенной ССОИ, так и затраты на создание СТЭ и эксплуатацию всей распределенной ССОИ в течение планового периода при заданной структуре системы эксплуатации.

Цель исследования

Целью данной статьи является обсуждение и определение путей совершенствования подходов к оцениванию и прогнозированию показателей затрат на эксплуатацию системы сбора и обработки информации с учетом инфляционных процессов.

Материал и методы исследования

Одной из основных задач, возникающих при обосновании требований к системе эксплуатации территориально-распределенной ССОИ, является повышение качества прогноза и расчёта затрат на построение и функционирование системы технической эксплуатации в течение всего срока эксплуатации.

Затраты на построение и функционирование СТЭ складываются из двух основных составляющих: капитальных затрат на построение СТЭ и затрат, расходуемых собственно в процессе эксплуатации ССОИ – эксплуатационных затрат.

Для оценки технико-экономической эффективности различных вариантов построения и функционирования СТЭ целесообразно использовать понятие приведённых затрат, определяемых выражением:

$$\tilde{N}_{\text{иБ}}^{\tilde{A}} = \mathring{A}_I K + \tilde{N}_{\tilde{Y}}^{\tilde{A}},$$

где E_H – коэффициент сравнительной экономической эффективности капиталовложений;

K – величина капитальных затрат на создание СТЭ;

$C_{\tilde{Y}}^{\Gamma}$ – суммарная величина эксплуатационных затрат, приходящихся на установленный интервал времени, принимаемый, как правило, равным одному году эксплуатации.

Расчёт капитальных затрат на создание СТЭ не представляет принципиальных трудностей и основан на простом калькулировании составляющих.

Наибольшую трудность в определении затрат представляет расчёт затрат на эксплуатацию ССОИ. Решение данной задачи невозможно без постоянного совершенствования методов прогноза себестоимости работ, выполняемых в процессе эксплуатации ССОИ.

К настоящему времени наиболее широкое применение нашли так называемые параметрические методы (регрессионного анализа, агрегатный, удельных показателей, метод аналогов), основанные на выявлении зависимости между характеристиками выполняемых работ и затратами на их выполнение [1].

Использование метода регрессионного анализа предполагает наличие статистических данных о значениях себестоимости работ и соответствующих каждому из них значений параметров. С помощью методов математической статистики определяется эмпирическая формула зависимости себестоимости от технико-экономических параметров изделий.

Агрегатный метод заключается в разбиении планируемой к выполнению работы на стандартные и оригинальные (выполняемые впервые) операции, в определении себестоимости оригинальных операций и суммировании действующих стоимостей на стандартные операции и стоимости оригинальных операций.

Метод аналогов используется при определении стоимости таких видов работ, которые полностью заимствованы из прошлого опыта. Сложность применения данного метода заключается в трудности нахождения аналога, что приводит к значительным погрешностям при прогнозировании.

Метод удельных показателей более свободен от недостатков, присущих методу аналогов. Сущность его заключается в том, что экстраполируется с элемента аналога не весь экономический показатель, а его относительная величина, приходящаяся на единицу базисного параметра.

Аналитическая запись метода удельных показателей имеет вид:

$$C_a / X_a = C_n / X_n,$$

где C_a , C_n – экономический показатель (например, стоимость) элемента – аналога и нового элемента соответственно;

X_a , X_n – значение базисного параметра элемента-аналога и нового элемента соответственно.

Одной из разновидностей метода удельных показателей является определение потребностей в денежных средствах по нормам и нормативам.

Из данных методов наиболее широкое применение при проведении прогнозных оценок эксплуатационных экономических показателей получил регрессионный анализ [6], что нашло отражение в выпуске на его основе нескольких редакций методик определения затрат на этапе эксплуатации ССОИ.

Результаты исследования и их обсуждение

В условиях рыночной экономики использование регрессионного анализа для периодического уточнения данных методик стало не только нецелесообразно, но и просто невозможно. Это объясняется тем обстоятельством, что постоянный рост цен приводит к быстрому устареванию эмпирических зависимостей, а отрезок времени, который требуется для сбора новых статистических данных, их обработки и получения уточнённых зависимостей, превышает периодичность изменения цен.

Поэтому в этих условиях для проведения прогнозных экономических расчётов может быть применён следующий методический подход.

1. Составляется иерархическая схема эксплуатационных процессов.

2. Для каждого эксплуатационного процесса составляется структурная схема составляющих затрат в виде иерархической схемы. Например, такая схема может выглядеть подобно представленной на рис. 1.

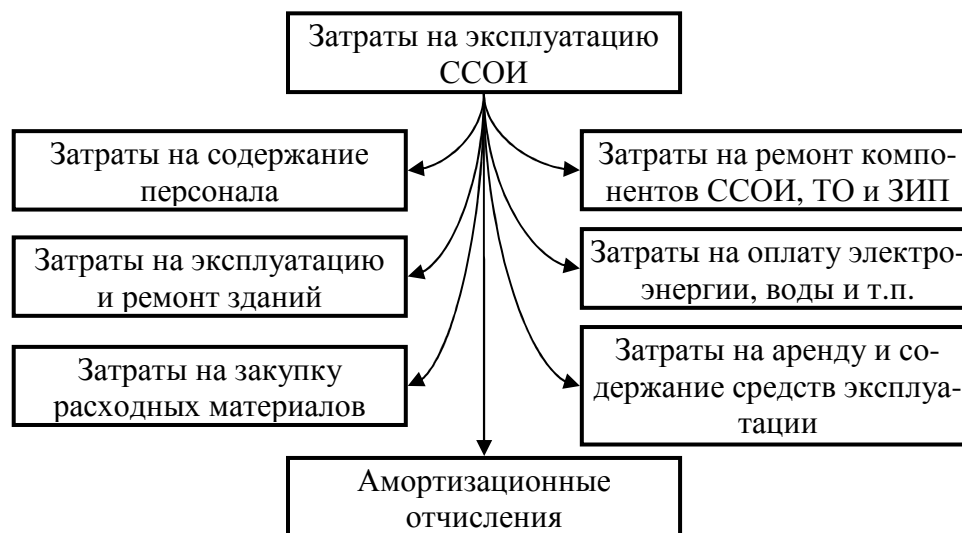


Рис. 1. Примерная структура затрат на эксплуатацию ССОИ

Основными составляющими затрат на эксплуатацию ССОИ являются:

- затраты на содержание персонала;
- затраты на эксплуатацию и ремонт зданий;
- затраты на закупку расходных материалов;
- затраты на ремонт компонент ССОИ, техническое обслуживание, поставки ЗИП;
- затраты на оплату электроэнергии, воды и т.п.;
- затраты на аренду и содержание средств эксплуатации;
- амортизационные отчисления.

Механизм формирования совокупных затрат на эксплуатацию СЧ НКИ поясняется выражением (1).

$$\begin{aligned} \tilde{N}_{\dot{Y}, \dot{C}} = & \tilde{N}_{\dot{E}, \dot{N}} + \tilde{N}_{\text{D} \dot{a} i, \dot{C} \dot{a}} + \tilde{N}_{\text{D} \dot{a} i, \dot{I} \dot{N} \times} + \tilde{N}_{\dot{O} \dot{I}} + \tilde{N}_{\dot{C} \dot{E} \dot{I}} + \tilde{N}_{\dot{Y} \dot{e}, \dot{A}} + \tilde{N}_{\dot{B}, \dot{I}} + \\ & + \tilde{N}_{\dot{A} \dot{d}, \dot{N}} + \tilde{N}_{\dot{A} i, \dot{I}} \end{aligned} \quad (1)$$

3. Далее для всех составляющих затрат определяются весовые коэффициенты, сумма которых на каждом уровне иерархии равна единице.

4. Все составляющие затрат условно разбиваются на две группы. В первую группу входят составляющие затрат, для которых известны нормативы материальных или трудовых ресурсов, необходимых на выполнение эксплуатационной работы i -го типа.

Для этой группы значения составляющих затрат определяются по формуле (2):

$$C_{ki} = N_k \cdot C_{уд.ki} \cdot K_{инф i}, \quad (2)$$

где C_{ki} – значение k -й составляющей себестоимости i -го типа работ; $k = \overline{1, K}$, $i = \overline{1, I}$.

N_k – нормативный расход материальных или трудовых ресурсов k -го типа, необходимых на выполнение работы i -го типа;

$C_{уд.ki}$ – стоимость единицы материальных или трудовых ресурсов k -го типа;

$K_{инф i}$ – инфляционный коэффициент, учитывающий изменение стоимости единицы материальных или трудовых ресурсов k -го типа.

Во вторую группу входят составляющие затрат, для которых в настоящее время отсутствуют обоснованные нормы материальных и трудовых ресурсов. Поэтому для их расчёта предлагается использовать метод удельных коэффициентов [2] и соотношение вида:

$$C_{mi} = N_{баз.j} \cdot K_{уд.mj} \cdot K_{инф j}, \quad (3)$$

где C_{mi} – значение m -й составляющей себестоимости работы i -го типа, $m = \overline{1, M}$;

$N_{баз.j}$ – значение j -го базового параметра;

$K_{инф j}$ – инфляционный коэффициент, учитывающий изменение величины j -го базового параметра;

$K_{уд.mj}$ – значение удельного коэффициента, характеризующего относительную величину составляющей затрат m -го типа, приходящуюся на единицу j -го базового параметра.

Для постоянного уточнения значений инфляционных коэффициентов необходимо отслеживать изменение стоимостей материальных или трудовых ресурсов составляющих затрат, входящих в первую группу, и стоимость базовых параметров из второй группы.

При этом общее количество составляющих затрат, для которых необходимо отслеживать и прогнозировать изменение цен, не превышает десяти, что в 10–20 раз меньше общего количества составляющих затрат, входящих в себестоимость эксплуатационных работ.

Значения остальных составляющих затрат определяются через удельные и весовые коэффициенты.

Данный методический подход в условиях инфляционных процессов существенно уменьшает трудозатраты на сбор, учёт, обработку и анализ необходимой экономической информации, позволяет оперативно вносить изменения.

Заключение

В статье рассмотрен методический подход к проведению прогнозных экономических расчётов, основанный на выделении исходного множества показателей затрат с использованием иерархических схем эксплуатационных процессов. Полученное множество показателей на каждом иерархическом уровне ранжируется с использованием весовых коэффициентов.

Далее производится разбиение всех составляющих затрат на две группы. В первую группу входят составляющие затрат, для которых известны нормативы материальных или трудовых ресурсов, необходимых на выполнение эксплуатационных работ. Во вторую группу входят составляющие затрат, для которых отсутствуют обоснованные нормы материальных и трудовых ресурсов. Для их расчёта предлагается использовать метод удельных коэффициентов, учитывающих влияние инфляции и относительную величину составляющей затрат, приходящуюся на единицу базового параметра. Предложено уточнять значения инфляционных коэффициентов на основе мониторинга стоимостей материальных или трудовых ресурсов составляющих затрат, входящих в первую группу, и стоимость базовых параметров из второй группы. Рассмотренный методический подход в условиях инфляционных процессов существенно уменьшает трудозатраты на сбор, учёт, обработку и анализ необходимой экономической информации.

Список литературы

1. Басовский, Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – М.: ИНФРА-М, 1999.
2. Платонов, П.Н., Рыбаков, Г.В., Крылов, Е.П., Тульчинский, Ю.В. Техно-экономическое обоснование создания новой продукции // Стандарты и качество. – 1986. – № 8. – С. 14–15.
3. Шестопалова, О.Л. Методологические основы развития системы информационного обеспечения эксплуатации ВВТ Космических войск / А.В. Корсун, А.Н. Новиков, О.Г. Пивоваров, О.Л. Шестопалова // Сб. трудов академии ВКА имени А.Ф. Можайского. № 631. – СПб., 2011. – С. 62-68.
4. Шестопалова, О.Л. Моделирование процесса функционирования системы технической эксплуатации территориально-распределенной информационной системы / В.Л. Гузенко, А.В. Клепов, А.Н. Миронов, О.Л. Шестопалова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12362>.
5. Шестопалова, О.Л. Постановка задачи обеспечения технико-экономической эффективности эксплуатации распределенной информационной системы / В.Л. Гузенко., А.В. Клепов, Е.А. Миронов, О.Л. Шестопалова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12361>.
6. Шестопалова, О.Л. Прогнозирование соответствия характеристик космических средств предъявляемым требованиям на основе использования нечеткой регрессионной модели / О.Л. Шестопалова, Н.П. Сизяков // Информация и космос. – 2010. – № 1. – С. 83-86.

7. Шестопалова, О.Л. Пути и методы управления развитием системы информационного обеспечения эксплуатации космических средств / Д.А. Севастьянов, О.Л. Шестопалова// Информация и космос, № 3, 2013.- С. 73 – 76.
8. Шестопалова, О.Л. Управление развитием распределенной системы сбора и обработки космической информации комплекса «Байконур» / А.Н. Миронов, Д.А. Севастьянов, О.Л. Шестопалова // Сб. трудов академии ВКА имени А.Ф. Можайского № 4 (637). Часть 1. – СПб., 2012. – С. 175-180.

Рецензенты:

Козлов В.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург.

Смагин В.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры ФГКВОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф.Можайского» Министерства обороны РФ, г. Санкт-Петербург.