

УДК 65.011.46

Технико-экономический анализ целесообразности внедрения новых технологических решений

Макаренко С. И.

Постановка задачи: в настоящее время ведется постоянное технологическое совершенствование технических систем. Вместе с тем в ряде случаев возникает задача определения экономической целесообразности внедрения новых технологических решений, полученных в результате выполнения диссертационных исследований или научно-исследовательских работ. Как правило в этом случае большинство авторов ограничивается сравнением технических систем по показателям их эффективности, без рассмотрения стоимости внедрения. Для научно-обоснованного решения вопроса о целесообразности внедрения новой технологии необходимо проведение технико-экономического анализа изменений в технической системе, а также экономической целесообразности проектирования, производства и эксплуатации новых технологических решений. **Целью работы** является разработка методики упрощенного технико-экономического анализа, позволяющего провести быструю оценку экономической целесообразности улучшения технологических характеристик модернизируемой технической системы по ограниченному набору параметров. **Новизна.** Элементом новизны представленной в работе методики технико-экономического анализа является совокупный упрощенный расчет целесообразности внедрения в техническую систему новых технологических решений по ограниченному числу параметров, которые, как правило, доступны исследователю. К числу таких параметров относятся: прирост эффективности системы в результате внедрения новых технологических решений, стоимость доработки аппаратно-программных средств системы, изменение стоимостных характеристик процесса ее эксплуатации. **Практическая значимость.** Методика технико-экономического анализа позволяет провести быструю упрощенную оценку экономической целесообразности внедрения новых технологических решений в технические системы на этапе их разработки. Данная методика будет полезна научным работникам и соискателям, ведущим научные и диссертационные исследования для экономического обоснования целесообразности предлагаемых ими улучшений технических систем.

Ключевые слова: технико-экономический анализ, экономическая целесообразность, критерий «эффективность-стоимость».

Актуальность

При разработке новых технологических или научно-технических решений направленных на совершенствование технических систем (ТС), например, в результате диссертационных исследований или при выполнении НИОКР, в качестве критерия внедрения новой технологии используется рост эффективности производства или выполнения целевых задач ТС. При этом зачастую экономическая оценка такого решения представляется затратами на функционально-технические средства без проведения полномасштабного исследования вопроса экономической целесообразности внедрения новой технологии. Для научно-обоснованного решения вопроса о целесообразности внедрения новой технологии необходимо проведение технико-экономического анализа изменений в ТС и экономической целесообразности проектирования, производства и эксплуатации новых технологических решений. Технико-экономический анализ, также необходим и при определении эффективности новых технологических решений на этапах производства и эксплуатации ТС. Целью анализа является оценка экономической целесообразности улучшения

технологических характеристик модернизируемой ТС, а также выработка объективных требований к улучшению технических параметров при наименьших затратах.

Главным отличием технико-экономического анализа от экономической оценки является комплексный учет технических и стоимостных характеристик внедрения новых технологических решений [1, 2, 3].

Методика технико-экономического анализа

Сущность анализа состоит в сравнении технико-экономических показателей проектируемой (внедряемой) ТС, разработанной на основе новых технологий и ее аналога. В качестве аналога может быть выбрана ТС, либо соответствующая по назначению проектируемой, либо та ТС, которая модернизируется за счет новых технологических решений.

В качестве показателя при технико-экономическом анализе используется показатель «эффективность-стоимость» Θ [2]:

$$\Theta = \frac{E}{C}, \quad (1)$$

где: E – эффективность ТС; C – стоимость экономических затрат на производство и эксплуатацию ТС.

Также при анализе используется показатель стоимости единицы эффективности – удельная стоимость эффективности η ТС, которая определяется как [2]:

$$\eta = \frac{1}{\Theta}, \quad (2)$$

откуда

$$\eta = \frac{C}{E}. \quad (3)$$

В общем случае критерием экономической целесообразности проектирования и внедрения новой технологии в ТС является [2]:

$$\Theta_2 - \Theta_1 \geq 0 \quad (4)$$

или

$$\eta_2 - \eta_1 \leq 0, \quad (5)$$

где: индекс 1 относится к ТС-аналогу, 2 – соответственно к ТС проектируемой с использованием новых технологических решений.

Оценка полной стоимости C производства и эксплуатации ТС производится суммированием стоимости производства C_{np} и стоимости годовой эксплуатации $C_{эз}$ за срок службы ТС $T_{сл}$ [2]:

$$C = C_{np} + C_{эз} T_{сл}. \quad (6)$$

При этом, стоимость производства ТС C_{np} рассчитывается исходя из стоимости покупных изделий для ТС $C_{ПИ}$, затрат на программное обеспечение для ТС $C_{ПО}$, а также доли капиталовложений на производство одной ТС K [2]:

$$C_{np} = C_{ПИ} + C_{ПО} + K. \quad (7)$$

Если ТС является сложной системой, то капиталовложения K необходимо рассчитывать по составляющим.

Большая часть современных технологических решений связана с модернизацией ТС за счет разработки нового программного обеспечения. Для таких элементов ТС доля капиталовложений либо равна нулю, либо не превышает 10 % [2]. Таким образом, при $K \approx 0$ выражение (7) примет вид:

$$C_{np} = C_{пш} + C_{по}. \quad (8)$$

Стоимость покупных изделий ($C_{пш}$) из (7) рассчитывается как [2]:

$$C_{пш} = \sum_{i=1}^J (N_{изд i} C_{пш i} + C_{мп i}), \quad (9)$$

где: $N_{изд i}$ – количество изделий i -го типа для ТС; $C_{пш i}$ – цена одного изделия i -го типа для ТС; $C_{мп i}$ – транспортно-заготовительные расходы на производство изделия i -го типа для ТС; J – количество типов покупных изделий для ТС.

Годовая стоимость эксплуатации ТС $C_{эз}$ из выражения (6) рассчитывается как [2]:

$$C_{эз} = C_{ме} + C_{обсл з} + C_{эн з} + C_{рз} + C_{аз} + C_{пр з}, \quad (10)$$

где: $C_{ме}$ – стоимость материалов, расходуемых в процессе эксплуатации ТС за год; $C_{обсл з}$ – расходы на обслуживающий персонал ТС за год; $C_{эн з}$ – расходы на энергию всех видов для ТС за год; $C_{рз}$ – стоимость ремонтов ТС за год; $C_{аз}$ – амортизационные отчисления за год; $C_{пр з}$ – прочие годовые расходы.

Свертка стоимостных показателей производства и эксплуатации ТС в показатель удельной стоимости эффективности представлена на рис. 1.

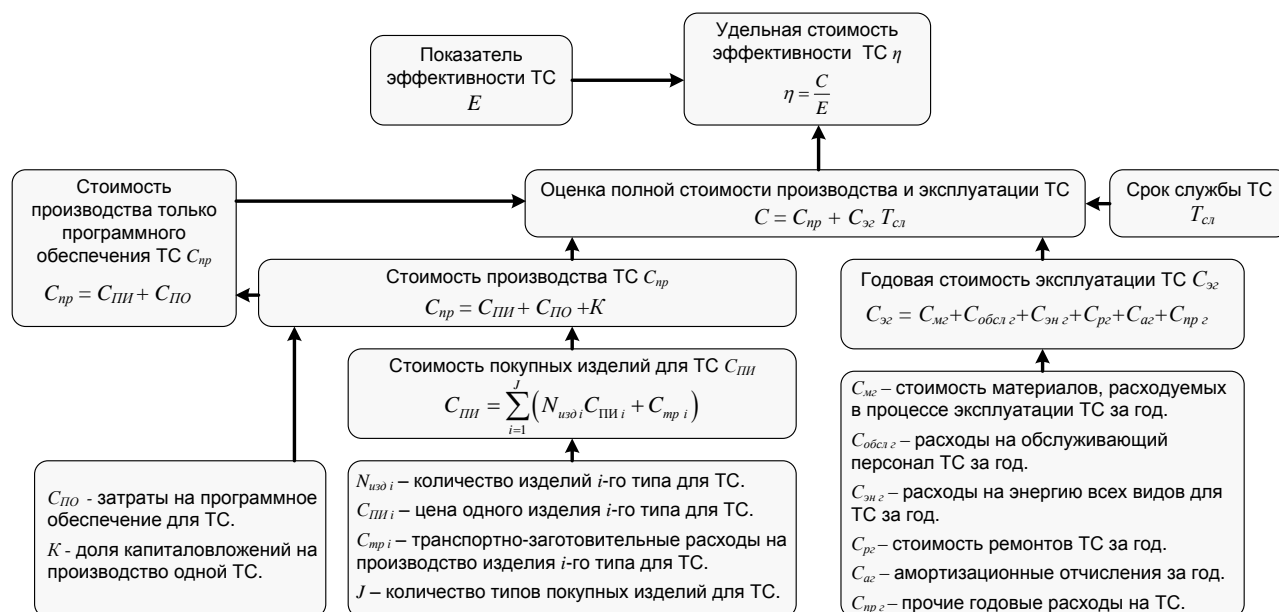


Рис. 1. Свертка стоимостных показателей производства и эксплуатации ТС в показатель удельной стоимости эффективности

С учетом выражений (6), (8), (9) и (10) удельная стоимость эффективности η , ранее определяемая выражением (3) примет вид:

$$\eta = \frac{1}{E} \left(C_{по} + \sum_{i=1}^J (N_{изд i} C_{пш i} + C_{мп i}) + T_{сл} (C_{ме} + C_{обсл з} + C_{эн з} + C_{рз} + C_{аз} + C_{пр з}) \right). \quad (11)$$

Пусть в результате внедрения новой технологии эффективность функционирования системы возросла в k_E раз. При внедрении было затрачено:

- $C_{ПО\ нов} = (1 + k_{ПО})C_{ПО}$ средств на новое программное обеспечение ТС (будем считать, что оно изменилось в $k_{ПО}$ раз по сравнению с существующим $C_{ПО}$);
- $C_{ПИ\ нов} = (1 + k_{ПИ})C_{ПИ}$ средств на новое оборудование ТС (будем считать, что оно изменилось в $k_{ПИ}$ раз по сравнению с существующим $C_{ПИ}$).

Также в результате внедрения новых технологических решений изменились ежегодные затраты на эксплуатацию ТС:

- в $k_{мг}$ раз – на стоимость материалов, расходуемых в процессе эксплуатации ТС за год;
- в $k_{обсл\ z}$ раз – на расходы на обслуживающий персонал ТС за год;
- в $k_{эн\ z}$ раз – на расходы на энергию всех видов за год;
- в $k_{рз}$ раз – на стоимость ремонтов ТС за год;
- в $k_{аз}$ раз – на амортизационные отчисления за год;
- в $k_{пр\ z}$ раз – на прочие годовые расходы.

При этом срок службы ТС или соответствия системы заявленным требованиям в результате внедрения новых технологий увеличился в $k_{сл}$ раз.

В этом случае, удельная стоимость эффективности системы с внедренными новыми технологическими решениями (η_2) и аналога – ранее существующей ТС (η_1) составят:

$$\eta_1 = \frac{1}{E} (C_{ПО} + C_{ПИ} + T_{сл} (C_{мг} + C_{обсл\ z} + C_{эн\ z} + C_{рз} + C_{аз} + C_{пр\ z})), \quad (12)$$

$$\eta_2 = \frac{1}{k_E E} ((1 + k_{ПО})C_{ПО} + (1 + k_{ПИ})C_{ПИ} + k_{сл} T_{сл} \times \\ \times (k_{мг} C_{мг} + k_{обсл\ z} C_{обсл\ z} + k_{эн\ z} C_{эн\ z} + k_{рз} C_{рз} + k_{аз} C_{аз} + k_{пр\ z} C_{пр\ z})). \quad (13)$$

Для доказательства экономической целесообразности проектирования и внедрения новых технологических решений в ТС необходимо чтобы η_1 и η_2 соответствовали критерию (5). Разность $\eta_2 - \eta_1$ с учетом выражений (6), (8-13) примет вид:

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{1}{k_E E} ([1 + k_{ПО} - k_E] C_{ПО} + [1 + k_{ПИ} - k_E] C_{ПИ} + \\ + T_{сл} \times [(k_{сл} k_{мг} - k_E) C_{мг} + (k_{сл} k_{обсл\ z} - k_E) C_{обсл\ z} + (k_{сл} k_{эн\ z} - k_E) C_{эн\ z} + \\ + (k_{сл} k_{рз} - k_E) C_{рз} + (k_{сл} k_{аз} - k_E) C_{аз} + (k_{сл} k_{пр\ z} - k_E) C_{пр\ z}]). \quad (14)$$

Для необходимости соответствия критерию экономической целесообразности (5) необходимо, чтобы $\eta_2 - \eta_1 \leq 0$. Таким образом, окончательно критерий экономической целесообразности примет вид:

$$[1 + k_{ПО} - k_E] C_{ПО} + [1 + k_{ПИ} - k_E] C_{ПИ} + \\ + T_{сл} [(k_{сл} k_{мг} - k_E) C_{мг} + (k_{сл} k_{обсл\ z} - k_E) C_{обсл\ z} + (k_{сл} k_{эн\ z} - k_E) C_{эн\ z} + \\ + (k_{сл} k_{рз} - k_E) C_{рз} + (k_{сл} k_{аз} - k_E) C_{аз} + (k_{сл} k_{пр\ z} - k_E) C_{пр\ z}] \leq 0. \quad (15)$$

Примеры использования технико-экономического анализа

Рассмотрим пример использования методики технико-экономического анализа для обоснования целесообразности внедрения новых технологических решений.

Пример 1. Рассмотрим ситуацию, когда в результате диссертационных исследований или выполнения научно-исследовательской работы были предложены новые технологические решения, которые на 50% увеличивают эффективность технической системы по целевому показателю, т.е. $k_E=1,5$. При этом внедрение новых технологических решений требует следующих затрат:

- полной переработки программного обеспечения системы ($k_{ПО}=1$);
- изменение аппаратной части системы на 20%, что приводит к увеличению стоимости покупных изделий на этапе проектирования с коэффициентом $k_{ПИ}=0,2$.

В результате внедрения новых технологических решений ежегодные затраты на эксплуатацию системы не изменились, т.е.:

$$k_{мэ} = k_{обсл\ э} = k_{эн\ э} = k_{рэ} = k_{аэ} = k_{пр\ э} = 1.$$

Срок службы системы или соответствия системы заявленным требованиям в результате внедрения новых технологий не изменился: $k_{сл}=1$.

Используя выражения (12) и (13) найдем критерий экономической целесообразности внедрения, определив разность $\eta_2 - \eta_1$:

$$\begin{aligned} \eta_2 - \eta_1 = & \frac{1}{k_E E} \left((1+k_{ПО})C_{ПО} + (1+k_{ПИ})C_{ПИ} + k_{сл}T_{сл} \times \right. \\ & \left. \times (k_{мэ}C_{мэ} + k_{обсл\ э}C_{обсл\ э} + k_{эн\ э}C_{эн\ э} + k_{рэ}C_{рэ} + k_{аэ}C_{аэ} + k_{пр\ э}C_{пр\ э}) \right) - \\ & - \frac{1}{E} \left(C_{ПО} + C_{ПИ} + T_{сл} (C_{мэ} + C_{обсл\ э} + C_{эн\ э} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{пр\ э}) \right). \end{aligned} \quad (16)$$

Применяя к выражению (16) ограничения по затратам на эксплуатацию и сроку службы системы (которые не изменились и соответствующие коэффициенты равны 1) получим:

$$\begin{aligned} \eta_2 - \eta_1 = & \frac{(1+k_{ПО})C_{ПО} + (1+k_{ПИ})C_{ПИ} + T_{сл} (C_{мэ} + C_{обсл\ э} + C_{эн\ э} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{пр\ э})}{k_E E} - \\ & - \frac{k_E (C_{ПО} + C_{ПИ} + T_{сл} (C_{мэ} + C_{обсл\ э} + C_{эн\ э} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{пр\ э}))}{k_E E}, \end{aligned}$$

откуда

$$\begin{aligned} \eta_2 - \eta_1 = & \frac{(1+k_{ПО} - k_E)C_{ПО} + (1+k_{ПИ} - k_E)C_{ПИ}}{k_E E} + \\ & + \frac{(1-k_E)T_{сл} (C_{мэ} + C_{обсл\ э} + C_{эн\ э} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{пр\ э})}{k_E E}. \end{aligned}$$

Подставляя: $k_E=1,5$; $k_{ПО}=1$; $k_{ПИ}=0,2$ получим:

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{0,5C_{ПО} - 0,3C_{ПИ} - 0,5T_{сл} (C_{мэ} + C_{обсл\ э} + C_{эн\ э} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{пр\ э})}{1,5E}. \quad (17)$$

Экономическая целесообразность внедрения определяется выполнением критерия: $\eta_2 - \eta_1 \leq 0$. С учетом этого из выражения (17) получим:

$$0,5C_{ПО} - 0,3C_{ПИ} - 0,5T_{сл} (C_{ме} + C_{обсл\ э} + C_{эн\ э} + C_{р\ э} + C_{а\ э} + C_{пр\ э}) < 0, \quad (18)$$

Таким образом, задача оценки экономической целесообразности внедрения новых технологических решений свелась к задаче оценки стоимости разработки системы и стоимости ее эксплуатации.

Проведем анализ выражения (18) с учетом следующих ограничений. Срок службы системы $T_{сл}=10$ лет. Стоимость разработки программного обеспечения системы составляет 5% от стоимости изготовления аппаратной части (т.е. $C_{ПО}=0,05C_{ПИ}$). А стоимость эксплуатации изделия не превышает 10% от стоимости ее изготовления:

$$C_{ме} + C_{обсл\ э} + C_{эн\ э} + C_{р\ э} + C_{а\ э} + C_{пр\ э} = 0,1(C_{ПО} + C_{ПИ}).$$

При данных ограничениях, выражение (18) примет вид:

$$0,5(0,05C_{ПИ}) - 0,3C_{ПИ} - 0,5 \cdot 10(0,05C_{ПИ} + C_{ПИ}) < 0$$

откуда

$$0,025C_{ПИ} - 0,3C_{ПИ} - 5,25C_{ПИ} < 0, \\ -5,525C_{ПИ} < 0.$$

Последнее выражение верно при любом значении $C_{ПИ}$. Таким образом, можно сделать вывод об экономической целесообразности внедрения в систему предлагаемых новых технологических решений.

Пример 2. В результате выполнения научно-исследовательской работы были предложены новые технологические решения, которые в 2,5 раза увеличивают эффективность технической системы по целевому показателю (то есть повышают эффективность на 150%), т.е. $k_E=2,5$. При этом внедрение новых технологических решений требует следующих затрат:

- полной переработки программного обеспечения системы ($k_{ПО}=1$);
- изменение аппаратной части системы на 50%, что приводит к увеличению стоимости покупных изделий на этапе проектирования на коэффициент $k_{ПИ}=0,5$.

В результате внедрения новых технологических решений ежегодные затраты на эксплуатацию системы не изменились, т.е.:

$$k_{ме} = k_{обсл\ э} = k_{эн\ э} = k_{р\ э} = k_{а\ э} = k_{пр\ э} = 1.$$

Срок службы системы или соответствия системы заявленным требованиям в результате внедрения новых технологий не изменился: $k_{сл}=1$.

Используя выражения (12) и (13) найдем критерий экономической целесообразности внедрения, определив разность $\eta_2 - \eta_1$:

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{1}{k_E E} \left((1+k_{ПО})C_{ПО} + (1+k_{ПИ})C_{ПИ} + k_{сл}T_{сл} \times \right. \\ \left. \times (k_{ме}C_{ме} + k_{обсл\ э}C_{обсл\ э} + k_{эн\ э}C_{эн\ э} + k_{р\ э}C_{р\ э} + k_{а\ э}C_{а\ э} + k_{пр\ э}C_{пр\ э}) \right) - \\ - \frac{1}{E} \left(C_{ПО} + C_{ПИ} + T_{сл} (C_{ме} + C_{обсл\ э} + C_{эн\ э} + C_{р\ э} + C_{а\ э} + C_{пр\ э}) \right). \quad (19)$$

Применяя к выражению (19) ограничения по затратам на эксплуатацию и по сроку службы системы (которые не изменились и соответствующие коэффициенты равны 1) получим:

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{(1+k_{ПО})C_{ПО} + (1+k_{ПИ})C_{ПИ} + T_{сл} (C_{мэ} + C_{обслэ} + C_{энэ} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{нрэ})}{k_E E} - \frac{k_E (C_{ПО} + C_{ПИ} + T_{сл} (C_{мэ} + C_{обслэ} + C_{энэ} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{нрэ}))}{k_E E},$$

откуда

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{(1+k_{ПО} - k_E)C_{ПО} + (1+k_{ПИ} - k_E)C_{ПИ} + (1-k_E)T_{сл} (C_{мэ} + C_{обслэ} + C_{энэ} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{нрэ})}{k_E E}.$$

Подставляя: $k_E=2,5$; $k_{ПО}=1$; $k_{ПИ}=0,5$ получим:

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{-0,5C_{ПО} - 1C_{ПИ} - 1,5T_{сл} (C_{мэ} + C_{обслэ} + C_{энэ} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{нрэ})}{2,5E}. \quad (20)$$

Экономическая целесообразность внедрения определяется выполнением критерия: $\eta_2 - \eta_1 \leq 0$. С учетом того, что выражение (20) меньше нуля при любых значениях переменных, можно сделать вывод об экономической целесообразности внедрения в систему предлагаемых новых технологических решений.

Пример 3. В результате выполнения научно-исследовательской работы были предложены новые технологические решения, которые не изменяют эффективность технической системы (т.е. $k_E=1$), однако в результате автоматизации снижают расходы на обслуживающий персонал в 2 раза ($k_{обслэ}=2$). При этом внедрение новых технологических решений требует следующих затрат:

- полной переработки программного обеспечения системы ($k_{ПО}=1$);
- изменение аппаратной части системы на 50%, что приводит к увеличению стоимости покупных изделий на этапе проектирования на коэффициент $k_{ПИ}=0,5$.

В результате внедрения новых технологических решений другие ежегодные затраты на эксплуатацию системы не изменились, т.е.:

$$k_{мэ} = k_{энэ} = k_{рэ} = k_{аэ} = k_{нрэ} = 1.$$

Срок службы системы или соответствия системы заявленным требованиям в результате внедрения новых технологий не изменился: $k_{сл}=1$.

Используя выражения (12) и (13) найдем критерий экономической целесообразности внедрения, определив разность $\eta_2 - \eta_1$:

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{1}{k_E E} ((1+k_{ПО})C_{ПО} + (1+k_{ПИ})C_{ПИ} + k_{сл}T_{сл} \times (k_{мэ}C_{мэ} + k_{обслэ}C_{обслэ} + k_{энэ}C_{энэ} + k_{рэ}C_{рэ} + k_{аэ}C_{аэ} + k_{нрэ}C_{нрэ})) - \frac{1}{E} (C_{ПО} + C_{ПИ} + T_{сл} (C_{мэ} + C_{обслэ} + C_{энэ} + C_{рэ} + C_{аэ} + C_{нрэ})). \quad (21)$$

Применяя к выражению (19) ограничения по затратам на эксплуатацию и сроку службы системы (которые не изменились и соответствующие коэффициенты равны 1) получим:

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{(1+k_{ПО})C_{ПО} + (1+k_{ПИ})C_{ПИ} + T_{сл} (C_{ме} + k_{обслз} C_{обслз} + C_{энз} + C_{рз} + C_{аз} + C_{прз})}{E} - \frac{(C_{ПО} + C_{ПИ} + T_{сл} (C_{ме} + C_{обслз} + C_{энз} + C_{рз} + C_{аз} + C_{прз}))}{E},$$

откуда

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{k_{ПО}C_{ПО} + k_{ПИ}C_{ПИ} + T_{сл} (1 - k_{обслз}) C_{обслз}}{E}.$$

Подставляя: $k_{обслз}=2$; $k_{ПО}=1$; $k_{ПИ}=0,5$ получим:

$$\eta_2 - \eta_1 = \frac{C_{ПО} + 0,5C_{ПИ} - 2T_{сл}C_{обслз}}{E}. \quad (22)$$

Экономическая целесообразность внедрения определяется выполнением критерия: $\eta_2 - \eta_1 \leq 0$. С учетом этого, из выражения (22) получим:

$$C_{ПО} + 0,5C_{ПИ} - 2T_{сл}C_{обслз} < 0, \quad (23)$$

Таким образом, задача оценки экономической целесообразности внедрения новых технологических решений свелась к задаче оценки стоимости разработки системы и стоимости ее эксплуатации.

Проведем анализ выражения (23) с учетом следующих ограничений. Срок службы системы $T_{сл}=10$ лет. Стоимость разработки программного обеспечения системы составляет 5% от стоимости изготовления аппаратной части (т.е. $C_{ПО}=0,05C_{ПИ}$).

При данных ограничениях, выражение (18) примет вид:

$$0,05C_{ПИ} + 0,5C_{ПИ} - 2 \cdot 10C_{обслз} < 0$$

откуда

$$0,0275C_{ПИ} < C_{обслз}.$$

Последнее выражение определяет граничные условия зависимости $C_{обслз}$ от $C_{ПИ}$ для экономической целесообразности внедрения предлагаемых новых технологических решений в существующую техническую систему.

Вывод

Представленная в работе методика технико-экономического анализа позволяет провести упрощенный расчет целесообразности внедрения в техническую систему новых технологических решений по ограниченному числу параметров, которые, как правило, доступны исследователю. К числу таких параметров относятся: прирост эффективности системы в результате внедрения новых технологических решений, стоимость доработки аппаратно-программных средств системы, изменение стоимостных характеристик процесса ее эксплуатации. Данная методика будет полезна научным работникам и соискателям, ведущим научные и диссертационные исследования, для экономического обоснования целесообразности предлагаемых ими улучшений технических систем.

Литература

1. Панфлов И. В., Половко А. М. Вычислительные системы / Под ред. А.М. Половко. – М.: Сов. радио, 1980.
2. Основы надежности и технического обеспечения радиоэлектронных средств РТВ ПВО: учебник / Под ред. Б. П. Креденцера, В. Г. Тоценко. – К.: КВИРТУ ПВО, 1982. – 225 с.
3. Иванов Ю. В. Метод технико-экономической оценки эффективности техпроцессов и структур роботизированных комплексов сборки электронных изделий в многономенклатурном производстве // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия «Приборостроение». 2015. № 2. С. 58-70.

References

1. Panflov I. V., Polovko A. M. Vychislitel'nye sistemy [Computing system]. Moscow, Sov. Radio Publ, 1980. (in Russian).
2. Kredentser B. P., Totsenko V. G. Osnovy nadezhnosti i tekhnicheskogo obespecheniia radioelektronnykh sredstv RTV PVO [The basics of reliability and technical maintenance of radio-electronic equipment radio engineering troops of air defense]. Kiev, Kiev Higher Engineering Radiotechnical School of Air Defense, 1982. 225 p. (in Russian).
3. Ivanov Yu. Technical and economic assessment method for the effectiveness of technological processes and robotic complexes structures for electronic modules assemblage within multinomenclature production. *Herald of the Bauman Moscow State Technical University. Series Instrument Engineering*, 2015, no. 2, pp. 58-70 (in Russian).

Статья поступила 01 марта 2016 г.

Информация об авторе

Макаренко Сергей Иванович – кандидат технических наук, доцент. Доцент кафедры сетей и систем связи космических комплексов. Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского. Область научных интересов: устойчивость сетей и систем связи к преднамеренным деструктивным воздействиям; радиоэлектронная борьба; информационное противоборство. E-mail: mak-serg@yandex.ru

Адрес: Россия, 197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская д. 13.

Technical and Economic Assessment for New Technologies which Realize at Technical Systems

S. I. Makarenko

Statement of the problem. Technological improvement of technical systems is constantly happening now. The task of determining the economic expedience of introducing new technological solutions, which are

obtained as a result of the implementation of dissertation research or scientific research occurs in some cases. Changes in the technical system require a analysis experience. The economic expedience of the design, production and exploitation of new technological solutions should be conducted for evidence-based introduction of new technology. **The aim of this paper** is to develop method of simplified feasibility analysis. This method will allow make a simplified assessment of the economic viability of improving the technological characteristics of the upgraded technical systems, on a limited set of parameters. **Novelty.** The indicator of the feasibility expedience of new technological solutions within method based on limited number of parameters and this is the element of novelty. These parameters include – the grow efficiency of the system as a result of introduction of new technological solutions; the cost of upgrade of hardware and software systems; changing cost characteristics of the process of its operation. **Practical relevance.** Method of feasibility analysis to allow for rapid and simplified evaluation of the economic expedience of introducing new technological solutions in the technical systems at the stage of their development. This technique will be useful for researchers for conducting economic assessment of the feasibility of their proposed improvements of technical systems.

Key words: feasibility analysis, economic expedience, criterion "efficiency-cost".

Information about Author

Sergey Ivanovich Makarenko – Ph.D. of Engineering Sciences, Docent. Associate Professor at the Department of Networks and Communication Systems of Space Systems. A. F. Mozhaisky Military Space Academy. Field of research: stability of network against the purposeful destabilizing factors; electronic warfare; information struggle. E-mail: mak-serg@yandex.ru

Address: Russia, 197198, Saint-Petersburg, Zhdanovskaya ulica, 13.