

УДК [005.912:004]:519.862

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА

Г. Г. Асеев

ХГАК, г. Харьков, Украина, aseev@ic.ac.kharkov.ua

Предлагается математическая модель эффективности корпоративных систем электронного документооборота, позволяющая оценить прямой и косвенный эффекты от внедрения системы вне зависимости от типа и размера организации. Результатом расчета является определение общих затрат на внедрение системы и срока окупаемости системы. Приводится пример расчета эффективности внедрения системы.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ, ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОТОК, БИЗНЕС-ПРОЦЕСС, СРОК ОКУПАЕМОСТИ КАПИТАЛЬНЫХ ВЛОЖЕНИЙ, ТРУДОЗАТРАТЫ, СЕБЕСТОИМОСТЬ, ВНЕДРЕНИЕ.

Введение

В предыдущей работе [1] была приведена методика определения экономической эффективности корпоративных систем электронного документооборота (КСЭД). В связи с проводимыми реальными расчетами определения экономической эффективности КСЭД были выявлены определенные недостатки в методике, изложенной в [1], и в нижеизложенной математической модели они были учтены.

В настоящее время за рубежом и в Украине происходят процессы замены традиционного документооборота электронным. В большинстве организаций сложилось мнение, что использование КСЭД — это вопрос престижа, который повысит качество работы и сделает организацию более привлекательной для инвестиций. Однако в результате исследований, проведенных П. Страсманом на нескольких тысячах коммерческих предприятий в полусотне стран, были получены следующие данные [2]:

- расходы на КСЭД возрастают, если организация в течение прогнозируемого периода времени устойчиво получает прибыль, и сокращаются, если прибыль отсутствует или снижается;
- чем больше квалифицированных сотрудников, тем выше расходы на аппаратное и программное обеспечение КСЭД;
- затраты на компьютерные ресурсы больше всего увеличиваются в расчете на сотрудников организации, которые не заняты в непосредственном получении прибыли;
- у большинства организаций уровень расходов на КСЭД превышает величину собственного капитала.

Для организаций, находящихся на государственном финансировании (в частности, для органов государственной власти и управления), оценка прибыли от внедрения КСЭД является более сложной задачей, требующей учета большого числа субъек-

тивных факторов, во многом зависящих от специфики деятельности каждой конкретной организации.

Таким образом, опыт внедрения КСЭД показывает, что величина расходов на систему не связана напрямую с получением прибыли. При этом принято считать, что эффективность КСЭД определяются [3]:

- сокращение затрат на создание бумажных документов и ведение традиционного документооборота;
- сокращение непроизводственных затрат рабочего времени сотрудников (например, на поиск документов, создание отчетов, ожидание в приемных, повторные согласования и т. д.);
- увеличение скорости распространения информации между сотрудниками и подразделениями организации;
- повышение качества работы организации в целом (повышение качества принимаемых управленческих решений, прозрачность управления, раскрытие творческого потенциала сотрудников, возможность более качественных деловых коммуникаций между сотрудниками и подразделениями и т. д.).

Сокращение разного рода затрат и ускорение информационных потоков относят к прямому эффекту от внедрения КСЭД, а повышение качества работы организации — к косвенному эффекту.

Методы оценки прямого эффекта от внедрения КСЭД рассматриваются в работах [3, 4]. Они основываются на некоторых усредненных показателях, например, на характеристиках суммарных затрат на выполнение типовых операций с документами до и после внедрения КСЭД [3]. Однако в большинстве случаев учет только прямого эффекта не окупает суммарных затрат на КСЭД, особенно в организациях управляющего типа.

Расчет косвенного эффекта затруднен из-за трудности формализации таких характеристик, как

творческая инициатива сотрудников, качество принимаемых решений и т. д. Полученные в результате такого расчета оценки являются экспертными и в большинстве случаев субъективными. В [4] стоимость сбереженного рабочего времени рассчитывается довольно приблизительно, процент его экономии имеет большой разброс (например, экспертная оценка экономии рабочего времени за счет ускорения бизнес-процессов имеет диапазон 10–30%), определяемый типом и спецификой организации. Такой разброс может давать существенную погрешность при оценке окупаемости системы.

Таким образом, целью данной работы является разработка математической модели оценки эффективности, позволяющей оценить затраты и прямой и косвенный эффект от внедрения КСЭД, не зависящего от направления деятельности и масштаба организации.

1. Постановка задачи

Разрабатываемая математическая модель оценки эффективности КСЭД должна быть независимой от типа и размера организации и учитывать следующие характеристики:

- существующие на момент внедрения в организации аппаратные и программные средства, осуществляющие реализацию электронного документооборота (ЭД);
- экономию от снижения эксплуатационных расходов и повышения качества управленческих решений в КСЭД;
- предпроизводственные затраты на внедрение КСЭД.

Результатами расчета являются общая стоимость работ по внедрению системы и срок окупаемости капитальных вложений на КСЭД.

За основу расчета берутся годовой объем документооборота на предприятии (H_2) (поток входящих и исходящих документов, объем внутреннего документооборота, в том числе и технологического и пр.) и процент (A_i) реализаций ЭД, выполняющихся на собственной вычислительной технике до внедрения КСЭД.

2. Математическая модель определения экономической эффективности внедрения КСЭД

Годовая экономическая эффективность ($\mathcal{E}_{\text{год}}$, тыс. у. е./год) рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \Delta C + \mathcal{E}_k - \left(\frac{\Delta K}{E_A} + K_{2j} E_V \right), \quad (1)$$

где ΔC — снижение себестоимости реализаций ЭД в расчетном году после внедрения КСЭД (тыс. у. е./год); \mathcal{E}_k — годовая экономия от снижения экс-

плуатационных расходов и повышения качества решений в КСЭД (тыс. у. е./год) за счет:

- 1) экономии усилий путем повторного использования существующих документов;
- 2) экономии времени на поиск нужных документов за счет систематизации в хранении документов и эффективных средств поиска информации;
- 3) ускорения всех бизнес-процессов за счет их автоматизации, формализации и контроля исполнительской дисциплины и т. д.;

ΔK — величина общего изменения капитальных затрат (капитальных дополнительных затрат) при внедрении КСЭД (тыс. у. е./год); E_A — срок окупаемости основных фондов (лет) (по отдельному расчету, но для ускоренной оценки можно принимать 3 года); K_{2j} — предпроизводственные затраты на внедрение КСЭД (тыс. у. е./год); E_V — норма амортизационных отчислений капитальных вложений в конфигурацию вычислительной техники и программное обеспечение (1/год) (обычно $E_V = 0,25$).

Изменение (снижение) себестоимости выполнения реализаций документов в КСЭД (тыс. у. е./год) определяется по соотношению:

$$\Delta C = 10^{-3}(C_i - C_j), \quad (2)$$

где C_i и C_j , соответственно, себестоимость выполнения реализаций электронных документов (ЭД) до внедрения и после внедрения КСЭД (у. е./реал.).

Себестоимость выполнения реализаций всех документов до внедрения КСЭД (у. е./реал.) определяется по формуле:

$$C_i = \varphi_i (Q_{1i} Z_{1i} + Q_{2i} Z_{2i}), \quad (3)$$

где φ_i — коэффициент накладных расходов и прочих прямых затрат (общепроизводственные плюс административные) до внедрения КСЭД; Q_{1i} и Q_{2i} — трудозатраты на выполнение реализаций ЭД на компьютерной технике и документов традиционным способом, соответственно, до внедрения КСЭД (чел./час.); Z_{1i} и Z_{2i} — среднечасовая заработная плата исполнителя, работающего на компьютерной технике и традиционным способом, соответственно, до внедрения КСЭД (у. е. чел./час.).

Трудозатраты на выполнение реализаций ЭД на компьютерной технике в (3) до внедрения КСЭД (чел./час.) находятся по формуле:

$$Q_{1i} = H_{1i} D_{1i}, \quad (4)$$

где H_{1i} — количество выполнения реализаций ЭД на компьютерной технике до внедрения КСЭД; D_{1i} — среднее количество часов, за которое выполняется 1 ЭД в организации до внедрения КСЭД. Значение

D_{1i} определяется, исходя по факту, или из экспертных оценок (при незначительной автоматизации $D_{1i} \approx (3 \div 10 \text{ дней}) \cdot 8 \approx 24 \div 80 \text{ часов}$), или по соотношению (6).

В свою очередь, количество выполнения реализаций ЭД на компьютерной технике до внедрения КСЭД определяется следующим образом:

$$H_{1i} = H_2 \cdot A_i / 100, \quad (5)$$

где H_2 — годовой объем документооборота на предприятии; A_i — процент реализаций ЭД, выполняющихся на собственной вычислительной технике до внедрения КСЭД.

Среднее количество часов в (4), за которое выполняется 1 ЭД в организации до внедрения КСЭД, можно также найти из соотношения:

$$D_{1i} = \frac{K_{1i} t}{H_{1i}}, \quad (6)$$

где K_{1i} — количество компьютерных рабочих мест в организации, имеющихся до внедрения КСЭД; t — количество рабочих часов в расчетном году (час/год). Определяется прямым счетом и для односменной работы $t = 2080 \text{ час/год}$.

Если подставить (6) в (4), то получим, что трудозатраты на выполнение реализаций ЭД на компьютерной технике в (3) до внедрения КСЭД (чел./час.) будут находиться по формуле:

$$Q_{1i} = K_{1i} t. \quad (7)$$

Далее, в (3) трудозатраты на выполнение реализаций документов традиционным способом (чел./час.) до внедрения КСЭД находятся так:

$$Q_{2i} = H_{2i} D_{2i}, \quad (8)$$

где H_{2i} — количество выполнения реализаций документов традиционным способом; D_{2i} — среднее количество часов, за которое выполняется 1 документ традиционным способом до внедрения КСЭД. Определяется по факту в каждой организации до внедрения КСЭД или по выражению (10).

В свою очередь, количество выполнения реализаций документов традиционным способом до внедрения КСЭД получается из соотношения:

$$H_{2i} = H_2 - H_{1i}. \quad (9)$$

Среднее количество часов, за которое выполняется 1 документ традиционным способом до внедрения КСЭД в (8), можно получить по такому выражению:

$$D_{2i} = \frac{N_{2i} t}{H_{2i}}, \quad (10)$$

где N_{2i} — среднесписочная численность сотрудников, выполняющих реализацию документов традиционным способом до внедрения КСЭД.

Если подставить (10) в (8), то получим, что трудозатраты на выполнение реализаций документов традиционным способом (чел./час.) до внедрения КСЭД будут находиться следующим образом:

$$Q_{2i} = N_{2i} t. \quad (11)$$

Если подставить (7) и (11) в (3), то получим, что себестоимость выполнения реализаций электронных документов до внедрения КСЭД будет определяться по формуле:

$$C_i = \varphi_i t (K_{1i} Z_{1i} + N_{2i} Z_{2i}). \quad (12)$$

Себестоимость выполнения реализаций ЭД после внедрения КСЭД (у. е./реал.) рассчитывается по формуле:

$$C_j = \varphi_j Q_j Z_j, \quad (14)$$

где φ_j — коэффициент накладных расходов и прочих прямых затрат (общепроизводственные плюс административные после внедрения КСЭД); Q_j — трудозатраты на выполнение реализаций ЭД после внедрения КСЭД (чел./час.); Z_j — среднечасовая заработная плата исполнителя после внедрения КСЭД (у. е. чел./час.).

Трудозатраты на выполнение реализаций ЭД после внедрения КСЭД:

$$Q_j = H_2 D_2, \quad (15)$$

где D_2 — среднее количество часов, за которое выполняется 1 ЭД после внедрения КСЭД. Значение D_2 определяется, исходя из фактических данных или из экспертных оценок ($D_2 \approx 1 \div 6 \text{ дней}$). Можно использовать данные экспертных оценок, приведенных в [5, с. 109], которые говорят, что «на 20–25% возрастает производительность труда персонала при использовании электронного документооборота». В таком случае, используя (10), будем иметь:

$$D_2 = (0,75 \div 0,80) D_{2i}. \quad (16)$$

Возвращаясь к (1), рассчитаем годовую экономию от снижения эксплуатационных расходов и повышения качества решений в КСЭД (тыс. у. е./год):

$$\Theta_k = \frac{10^{-3} C_j D_{3j}}{\left(\frac{1}{T_j} + E_v \right)}, \quad (17)$$

где D_{3j} — параметр снижения экономии трудозатрат, и по экспертным оценкам, приведенным в [4], равен $10 \div 30\%$; T_j — срок службы эксплуатации конфигурации вычислительной техники (лет).

Величина общего изменения капитальных затрат (капитальных дополнительных затрат) при внедрении КСЭД в (1) определяется по формуле:

$$\Delta K = K_i - K_j, \quad (18)$$

где K_i — капитальные удельные затраты на выполнение реализаций документов до внедрения КСЭД (тыс. у. е.); K_j — капитальные удельные затраты на выполнение реализаций ЭД в КСЭД (тыс. у. е.).

Капитальные удельные затраты на выполнение реализаций документов до внедрения КСЭД рассчитываются следующим образом:

$$K_i = \frac{10^{-3} Q_{ii} Z_{ii}}{q} \cdot \frac{\Phi_i}{\Phi_j} + \frac{N_{2i}}{q N_i} (\Phi_{ii} - \Phi_i), \quad (19)$$

где q — продолжительность расчетного периода ($q = 1$ год); K_{ii} — цена конфигурации компьютерной техники до внедрения КСЭД (тыс. у. е.); Φ_i — стоимость основных фондов конфигурации компьютерной техники до внедрения КСЭД (тыс. у. е.); Φ_j — стоимость основных фондов, в которых эксплуатируется КСЭД (тыс. у. е.). Зачастую внедрение системы происходит без увеличения основных фондов (стоимость активной части) Φ_j . Тогда принимается, что $\Phi_i = \Phi_j$. Φ_{ii} — общая стоимость основных фондов организации (тыс. у. е.); N_i — общая численность сотрудников, выполняющих реализацию документов до внедрения КСЭД.

Капитальные удельные затраты на выполнение реализаций ЭД в КСЭД определяются по формуле:

$$K_j = \Phi_j \frac{10^{-3} C_j}{C_{2j} q}, \quad (20)$$

где Φ_j — общая стоимость основных фондов, построенных после внедрения КСЭД (стоимость активной части) (тыс. у. е.); C_{2j} — общая себестоимость годового объема работ, выполняемых средствами КСЭД (тыс. у. е./год). Если расчет производится для органов государственной власти, управляющих компаний холдингов, общественной организации, благотворительного фонда и пр., то расчет по (20) не производится.

Далее, рассчитываем общее число компьютерных рабочих мест (P_j), необходимых для внедрения КСЭД:

$$P_j = \frac{H_2}{D_2}, \quad (21)$$

и, наконец, число компьютерных рабочих мест (P), необходимых для приобретения:

$$P = P_j - P_i, \quad (22)$$

где P_i — количество компьютерных рабочих мест в организации до внедрения КСЭД.

Предпроизводственные затраты на внедрение КСЭД (K_{2j} , тыс. у. е.) определяются так:

$$K_{2j} = SP_j + D + R + Z_k M_k + G, \quad (23)$$

где S — стоимость одной лицензии КСЭД (тыс. у. е.). Обычно эта цифра находится в диапазоне от 100 до 1000 у. е. на рабочее место и в существенной степени зависит от количества закупаемых лицензий, то есть от количества рабочих мест в КСЭД; D — стоимость дополнительной техники, необходимой для внедрения КСЭД (компьютеры, принтеры, сканеры и т. д., а также, если необходимо, стоимость монтажа ЛВС, выход в Интернет и пр.) (тыс. у. е.) (см. (24)). Величина, в большинстве случаев практически пропорциональная N_j (среднесписочная численность сотрудников, выполняющих реализацию ЭД после внедрения системы). Такая пропорциональность соблюдается, если не требуется закупка дорогой специализированной техники, например, промышленных сканеров или крупных роботизированных библиотек для электронного архива; R — стоимость работ по внедрению системы (тыс. у. е.). Эта величина не пропорциональна размеру организации, но, естественно, находится в определенной зависимости от него (см. (25)). Стоимость внедрения в существенной степени зависит от того, как будет организовано внедрение, чьими силами оно будет проводиться, во сколько этапов; Z_k — стоимость консультанта в зависимости от условий предоставления услуг (тыс. у. е.) (от 2000 до 8000 у. е. в месяц); M_k — количество месяцев работы консультанта; G — годовая техническая поддержка по сопровождению и обслуживанию системы (тыс. у. е.) (исходя из экспертных оценок, в среднем можно считать 20% от стоимости лицензий).

Стоимость дополнительной техники, необходимой для внедрения КСЭД, найдем по выражению:

$$D = 10^{-3} \left(\begin{aligned} &PS_{2j} + K_{sj} S_j + K_{pj} S_{pj} + S_{Hj} + \\ &+ Q_k S_k + K_{кон} S_{кон} + P_j S_p + \\ &+ K_{2S} S_{2S} + K_{Mgb} S_{Mgb} + K_{2S} S_2 \end{aligned} \right), \quad (24)$$

где S_{2j} — стоимость 1 компьютера (у. е.). На время написания работы ~ 600 у. е.; K_{sj} — количество сканеров, необходимых для внедрения КСЭД; S_j — стоимость сканера; K_{pj} — количество принтеров; S_{pj} — стоимость принтера; S_{Hj} — стоимость концентраторов (для выхода в Интернет один стоимостью ~ 1000 у. е. и несколько, в зависимости от числа приобретаемых компьютеров стоимостью ~ 150 у. е.); Q_k — длина кабеля локальной сети (в зависимости от расположения основных фондов, в которых эксплуатируется КСЭД ~ 10–25 м на один компьютер); S_k — стоимость 1 м кабеля (~ 0,3 у. е.);

$K_{\text{кон}}$ — количество коннекторов в локальной сети (в среднем ~ на 5–8 м кабеля 1 коннектор); $S_{\text{кон}}$ — стоимость 1 коннектора (~ 0,2 у. е. каждый); $S_{\text{р}}$ — стоимость подключения одного рабочего места в локальной сети (~ 1,2 у. е.); K_{2S} — количество Интернет-серверов; S_{2S} — стоимость одного Интернет-сервера (у. е.); K_{Mgb} — количество потребляемой информации из Интернета в Мгб/год; S_{Mgb} — стоимость 1 Мгб информации из Интернета (~ 0,05 у. е.); S_2 — стоимость подключения к Интернету по выделенной линии на один сервер (~ 150–200 у. е.).

Стоимость работ по внедрению системы (R) можно оценить следующим образом:

$$R = MV(1 + 0,15 \lg P_j), \quad (25)$$

где M — это количество месяцев, нужное для осуществления работ по внедрению (обычно от 2 до 10 месяцев); V — средняя стоимость 1 месяца работ (включающая работы по проработке требований, созданию проекта внедрения, доработке ПО, инсталляции, обучению и пр.). В зависимости от типа КСЭД $\approx 1200 + 2000$ у. е./мес. Второе слагаемое в скобках — результат обработки зависимости поправочного коэффициента от объема организации, приведенного в [4].

В (23) годовую техническую поддержку по сопровождению и обслуживанию системы (тыс. у. е.) определим по соотношению:

$$G = 0,2SP_j. \quad (26)$$

Далее определяется расчетный коэффициент экономической эффективности, E_p (1/год):

$$E_p = \frac{\Delta C + \mathcal{E}_k}{\Delta K + K_{2j}}. \quad (27)$$

Срок окупаемости капитальных вложений $T_{\text{ок}}$ (лет), необходимый для внедрения КСЭД, находится из соотношения:

$$T_{\text{ок}} = \frac{1}{E_p}. \quad (28)$$

3. Предварительные исходные данные для расчета экономической эффективности внедрения КСЭД

Для упрощения расчета принимаем, что и $N_i = N_j$, и $Z_{1i} = Z_{2i} = Z_i = Z_j$, $\Phi_i = \Phi_j$, что практически не оказывает влияния на получаемые результаты. Принята работа по реализации ЭД в одну смену.

1. Срок окупаемости основных фондов (лет):

$$E_A = 3.$$

2. Норма амортизационных отчислений капитальных вложений в конфигурацию вычислительной техники и программное обеспечение (1/год):

$$E_{\text{р}} = 0,25.$$

3. Коэффициент накладных расходов и прочих прямых затрат (общепроизводственные плюс административные):

$$\Phi_i = \Phi_j = 1,5.$$

4. Среднечасовая заработная плата исполнителя, работающего на компьютерной технике и традиционным способом (у. е. чел./час):

$$Z_{1i} = Z_{2i} = Z_i = Z_j = 1,0.$$

5. Годовой объем документооборота на предприятии (док/год):

$$H_2 = 2000.$$

6. Процент реализаций ЭД, выполняющихся на собственной вычислительной технике до внедрения КСЭД:

$$A_i = 20 \%.$$

7. Количество компьютерных рабочих мест в организации, имеющих до внедрения КСЭД:

$$K_{1i} = 13.$$

8. Количество рабочих часов в расчетном году (час/год):

$$t = 2080.$$

9. Среднесписочная численность сотрудников, выполняющих реализацию документов традиционным способом до внедрения КСЭД:

$$N_{2i} = 60.$$

10. Параметр снижения экономии трудозатрат:

$$D_{\text{э}j} = 0,2.$$

11. Срок службы эксплуатации конфигурации вычислительной техники (лет):

$$T_j = 4.$$

12. Цена конфигурации компьютерной техники до внедрения КСЭД (тыс. у. е.):

$$K_{1i} = 8.$$

13. Стоимость основных фондов конфигурации компьютерной техники до внедрения КСЭД (тыс. у. е.):

$$\Phi_i = 90.$$

14. Общая стоимость основных фондов организации (тыс. у. е.):

$$\Phi_{1i} = 380.$$

15. Общая численность сотрудников, выполняющих реализацию документов до внедрения КСЭД:

$$N_i = 75.$$

16. Общая себестоимость годового объема работ, выполняемых средствами КСЭД (тыс. у. е./год):

$$C_{2j} = 400.$$

В этом объеме подготовка исходных данных для расчета экономической эффективности пока заканчивается. Нам нужно рассчитать количество

компьютерных рабочих мест, необходимых для приобретения, и затем возможно будет применить формулы (23)–(28).

4. Алгоритм предварительного расчета

1. По формуле (5) найдем количество выполнения реализаций ЭД на компьютерной технике до внедрения КСЭД:

$$H_{1i} = 2000 \cdot 20/100 = 400.$$

2. Количество выполнения реализаций документов традиционным способом до внедрения КСЭД получим из соотношения (9):

$$H_{2i} = 2000 - 400 = 1600.$$

3. Среднее количество часов, за которое выполняется 1 документ традиционным способом до внедрения КСЭД, получаем по выражению (10):

$$D_{2i} = 60 \cdot 2080 / 1600 = 78.$$

4. Среднее количество часов, за которое выполняется 1 ЭД после внедрения КСЭД, определяем по (16):

$$D_2 = 0,75 \cdot 78 = 58,5.$$

5. Рассчитываем общее количество компьютерных рабочих мест по (21), необходимых для внедрения КСЭД:

$$P_j = 2000 / 58,5 = 34.$$

Далее мы можем сформировать дополнительные исходные данные для окончательного расчета экономической эффективности внедрения КСЭД.

5. Окончательные исходные данные для расчета экономической эффективности внедрения КСЭД

17. Стоимость основных фондов, в которых эксплуатируется КСЭД (стоимость активной части) (тыс. у. е.):

$$\Phi_j = 185.$$

18. Стоимость одной лицензии КСЭД (тыс. у. е.):

$$S = 0,5.$$

19. Количество месяцев работы консультанта:

$$M_k = 5.$$

20. Стоимость консультанта (тыс. у. е. в месяц):

$$Z_k = 5,0.$$

21. Стоимость 1 компьютера (у. е) при внедрении КСЭД. На момент написания работы:

$$S_{2j} = 600.$$

22. Количество сканеров, необходимых для внедрения КСЭД:

$$K_{sy} = 15.$$

23. Стоимость сканера (у. е.):

$$S_j = 60.$$

24. Количество принтеров:

$$K_{py} = 3.$$

25. Стоимость принтера (у. е.):

$$S_{py} = 100.$$

26. Стоимость концентраторов (у. е.):

$$S_{HI} = 1000 + 3 \cdot 150 = 1550.$$

27. Длина кабеля локальной сети:

$$Q_K = 15 \cdot 34 = 510.$$

28. Количество коннекторов:

$$K_{кон} = 153 / 6 = 26.$$

29. Количество Интернет-серверов:

$$K_{2S} = 2.$$

30. Стоимость одного Интернет-сервера (у. е.):

$$S_{2S} = 1000.$$

31. Количество потребляемой информации из Интернета в Мгб/год:

$$K_{Mgb} = 140000.$$

32. Количество месяцев, нужное для осуществления работ по внедрению:

$$M = 6.$$

33. Средняя стоимость 1 месяца работ (тыс. у. е.):

$$V = 1,5.$$

34. Стоимость подключения к Интернету по выделенной линии на один сервер (у. е.):

$$S_2 = 200.$$

6. Окончательный алгоритм расчета

6. Количество компьютерных рабочих мест, необходимых для приобретения, определим по (22):

$$P = 34 - 13 = 21.$$

7. По (24) рассчитаем затраты на внедрение КСЭД (тыс. у. е.):

$$D = 10^{-3} (21 \cdot 600 + 15 \cdot 60 + 3 \cdot 100 + 1550 + 510 \cdot 0,3 + 26 \cdot 0,2 + 34 \cdot 1,2 + 2 \cdot 1000 + 140000 \cdot 0,05 + 2 \cdot 200) = 24,95.$$

8. Стоимость работ по внедрению системы (тыс. у. е.) оцениваем по (25):

$$R = 6 \cdot 1,5(1 + \lg 34) = 22,8.$$

9. Годовую техническую поддержку по сопровождению и обслуживанию системы (тыс. у. е.) определяем по соотношению (26):

$$G = 0,2 \cdot 0,5 \cdot 34 = 3,4.$$

10. Предпроизводственные затраты на внедрение КСЭД (тыс. у. е.) определяем по (23):

$$K_{2j} = 0,5 \cdot 34 + 24,95 + 22,8 + 5 \cdot 5 + 3,4 = 93,15.$$

11. Трудозатраты на выполнение реализаций ЭД после внедрения КСЭД (чел./час.) находим по (15):

$$Q_j = 2000 \cdot 58,5 = 117000.$$

12. Себестоимость выполнения реализаций ЭД после внедрения КСЭД (у. е./реал.) рассчитаем по формуле (14):

$$C_j = 1,5 \cdot 117000 \cdot 1 = 175500.$$

13. По (17) рассчитаем годовую экономию от снижения эксплуатационных расходов и повышения качества решений в КСЭД (тыс. у. е./год):

$$\Delta_k = 10^{-3} \cdot 175500 \cdot 0,2 / (1/4 + 0,25) = 70,20.$$

14. Среднее количество часов, за которое выполняется 1 ЭД в организации до внедрения КСЭД, также находим из соотношения (6):

$$D_{1i} = 13 \cdot 2080 / 400 = 67,6.$$

15. Трудозатраты на выполнение реализаций ЭД на компьютерной технике до внедрения КСЭД (чел./час.) находим по формуле (7):

$$Q_{1i} = 13 \cdot 2080 = 27040.$$

16. Себестоимость выполнения реализаций всех документов до внедрения КСЭД (у. е./реал.) определим по формуле (12):

$$C_i = 1,5 \cdot 2080(13 \cdot 1 + 60 \cdot 1) = 227760.$$

17. Изменение (снижение) себестоимости выполнения реализаций документов в КСЭД (тыс. у. е./год) определим по соотношению (2):

$$\Delta C = 10^{-3}(227760 - 175500) = 52,26.$$

18. Капитальные удельные затраты на выполнение реализаций документов до внедрения КСЭД (тыс. у. е.) рассчитаем по формуле (19):

$$K_i = 10^{-3} \cdot 27040 \cdot 1 \cdot 90 / 185 + 60 \cdot (380 - 90) / 75 = 245,155.$$

19. Капитальные удельные затраты на выполнение реализаций ЭД в КСЭД определим по формуле (20):

$$K_j = 185 \cdot 10^{-3} \cdot 227760 / (400 \cdot 1) = 105,340.$$

20. Величину общего изменения капитальных затрат (капитальных дополнительных затрат) при внедрении КСЭД определим по соотношению (18):

$$\Delta K = 245,155 - 105,340 = 139,815.$$

21. Снижение себестоимости реализаций ЭД в расчетном году после внедрения КСЭД (тыс. у. е./год) определим по выражению (2):

$$\Delta C = 10^{-3} \cdot (227760 - 175500) = 52,260.$$

22. Годовую экономическую эффективность (тыс. у. е./год) рассчитаем по формуле (1):

$$\Delta_{\text{год}} = 52,26 + 70,2 - (139,815/3 + 93,15 \cdot 0,25) = 52,46.$$

23. Определяем расчетный коэффициент экономической эффективности по формуле (27):

$$E_p = (52,260 + 70,2) / (139,815 + 93,15) = 0,526.$$

24. Срок окупаемости капитальных вложений (лет), необходимый для внедрения КСЭД, находим из соотношения (28):

$$T_{\text{ок}} = 1 / 0,526 = 1,901.$$

Заключение

Научная новизна предложенного метода заключается в возможности учета при оценке эффективности КСЭД уже существующих до внедрения реализаций ЭД, а также экономии от повышения качества принимаемых решений.

Практическое значение заключается в возможности оценки общих затрат на внедрение и окупаемость КСЭД вне зависимости от направления деятельности и масштаба организации. Таким образом, использование приведенного метода расчета экономической эффективности на этапе проектирования КСЭД позволит оценить результативность различных вариантов построения системы, а также отдать предпочтение системе, наиболее полно реализующей необходимые функции с минимальными затратами и сроком окупаемости.

Список литературы: 1. Асеев Г.Г., Белова Т.Г. Оценка экономической эффективности внедрения корпоративных систем электронного документооборота. // АСУ и приборы автоматики. — 2005. — Вып. 130. — С. 32–40. 2. Козаченко В.Е. Управление общей стоимостью КИС [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.cs.comizdat.com>. Загл. с экрана. 3. Романов Д.А., Ильина Т.Н., Логинова А.Ю. Правда об электронном документообороте. — М.: ДМК Пресс, 2002. — 224 с. 4. Пацханян А. Внедрение систем электронного документооборота: проблемы и решения [Электронный ресурс] Директор ИС. 2002. № 01. Режим доступа: <http://www.osp.ru/cio/2002/01/028.htm>. Загл. с экрана. 5. Асеев Г.Г. Электронный документооборот. Учебн. — К.: Кондор, 2007. — 500 с.

Поступила в редколлегию 17.03.07