

Некоторые подходы к расчету экономической эффективности систем электронного документооборота

Д.А. Романов
(ЗАО «АйТи. Информационные технологии»)

Some approaches to calculation of economic efficiency of systems of electronic documents circulation

D.A. Romanov
(IT. Information technologies ZAO)

Factors of increase of the organization activity efficiency are considered. Dependence of financial result on average time of the information transfer is given. Change of communications structure during introduction of the electronic documents circulation system is presented.

Во многих нефтяных компаниях России уже внедрены или планируются к широкомасштабному внедрению системы электронного документооборота (СЭД), позволяющие существенно повысить эффективность управленческой деятельности и основных бизнес-процессов. СЭД – относительно новый класс информационных систем, которые появились примерно 10-15 лет назад после начала массового применения локальных вычислительных сетей и с тех пор активно развиваются. Такие системы позволяют автоматизировать работу со слабо формализованной, преимущественно текстовой информацией, обеспечивают эффективный обмен информацией между сотрудниками организации, поддерживают взаимодействие с внешними контрагентами. Неотъемлемой чертой современных СЭД является интеграция с системами корпоративной электронной почты, средствами календарного планирования, системами класса ERP и MRPII, электронными архивами, системами управления знаниями. Подробный обзор СЭД, представленных на российском рынке, приведен в работе [1]. Хотя роль СЭД в комплексе корпоративных информационных систем современной организации постоянно возрастает, вопросы оценки экономической эффективности СЭД и возврата инвестиций от их внедрения пока недостаточно освещены в отечественной литературе. Данная статья посвящена частичному восполнению этого пробела.

Факторы повышения эффективности

Эффективность деятельности организации может быть определена как отношение полученного результата к затратам, необходимым для его достижения. Следовательно, повышение эффективности деятельности организации возможно как за счет увеличения достигаемого результата, так и за счет сокращения затрат. Факторы, связанные с сокращением затрат (например, сокращение расходов на бумагу при переходе на электронный документооборот или уменьшение непроизводительных потерь рабочего времени сотрудников за счет внедрения электронного согласования документов и применения технологий автоматизированного поиска документов), хорошо известны. Именно их вклад обычно учитывается при расчете экономического эффекта от внедрения информационной системы.

Однако одним из наиболее значимых факторов, обеспечивающих рост достигаемого результата за счет внедрения СЭД, является ускорение потоков информации как внутри организации, так и при взаимодействии с внешними контрагентами. Используя методические подходы, изложенные в работе [2], проведем оценку вклада данного фактора.

1. Рассмотрим коммерческую организацию как систему, осуществляющую непрерывную хозяйственную деятельность,

одним из результатов которой является направленный внутрь организации финансовый поток (cash flows from operating activities). Пусть R – финансовый результат деятельности организации за единицу времени (т.е. R – скорость поступления денег от хозяйственной деятельности организации). Финансовый результат деятельности организации зависит от множества как внутренних, так и внешних факторов, причем многие из них достаточно сложно формализовать. Тем не менее, можно утверждать, что в общем случае R – некоторая монотонная гладкая функция от нескольких переменных величин, т.е. $R=R(k_i)$ ($i=1..N$), причем число этих переменных N заранее неизвестно. Кроме того, каждая из переменных является функцией времени. Монотонность и гладкость функции $R(k_i)$ являются следствием непрерывности хозяйственной деятельности организации и усреднением результатов множества бизнес-транзакций (в экономической литературе принято иное написание данного термина – транзакция) за выбранную единицу времени. Зафиксируем начальное состояние организации в момент времени t_0 до внедрения СЭД

$$R_0 = R(k_i)|_{t=t_0}. \quad (1)$$

Предположим, что по крайней мере одна из переменных величин (например, k_1) является независимой. Рассмотрим изменения функции R при изменении переменной k_1 и фиксированных значениях остальных переменных. Очевидно, что функцию R в этом случае можно записать в виде

$$R=R_1 \cdot F(k_1), \quad (2)$$

где $F(k_1)$ – монотонная гладкая функция одной переменной; $R_1 = \text{const}$.

Тогда при малых изменениях Δk_1 изменения функции R

$$\Delta R \approx R_1 \frac{\partial F}{\partial k_1} \Delta k_1. \quad (3)$$

Приведенные формулы справедливы при сделанных предположениях для любых переменных, влияющих на финансовый результат деятельности организации. Однако конкретный вид функции F зависит от того, влияние какого фактора она описывает.

2. Одной из переменных величин, от которых зависит финансовый результат, является средняя скорость распространения информации в организации. Обозначим эту переменную как V . Действительно, $R(V) \rightarrow 0$ при $V \rightarrow 0$, $R(V) \rightarrow \text{const}$ при $V \rightarrow \infty$. Если в организации прекратится обмен информацией, то ее хозяйственная деятельность, очевидно, станет невозможной. Скорее всего хозяйственная деятельность станет невозможной раньше, при уменьшении скорости распространения информации ниже некоторого критического уровня. Чем медленнее будет распространяться информация, тем выше будут транзакционные издержки, и когда они превысят среднерыночные, существование организации окажется невыгодным. Напротив, даже если информация будет распространяться мгновенно, финансовый результат организации не станет бесконечным.

Рассмотрим элементарный процесс информационного взаимодействия между сотрудниками организации (рис. 1), в котором информация передается в виде сообщения или документа. В процессе ее передачи можно выделить три характерных этапа: 1) подготовка документа или сообщения сотрудником А; 2) передача документа или сообщения; 3) получение документа или сообщения, осмысление и принятие решения сотрудником Б. Таким образом, трем этапам процесса подготовки и передачи документа от одного сотрудника к другому соответствуют три характерных интервала времени: время подготовки документа; время передачи документа; время получения документа.

Элементарные процессы информационного взаимодействия могут быть как внутренними (между сотрудниками организации), так и внешними (между сотрудниками данной организации и сотрудниками внешних организаций: заказчиками, подрядчиками, поставщиками и др.). Вся совокупность таких элементарных процессов, происходящих в рамках хозяйственной деятельности организации, обеспечивает входящий финансовый поток.

В процессе хозяйственной деятельности организации информация передается по нескольким информационным каналам: по телефону; при непосредственном личном общении сотрудников; на совещаниях; с помощью традиционных бумажных документов; по электронной почте и др. Пусть общее число таких каналов равно M . Каждый канал характеризуется собственными временами подготовки T_1 , передачи T_2 и получения информации T_3 . Поскольку каждый такой информационный канал вносит еще и разный вклад в объем передаваемой информации, для выяснения среднего времени подготовки, распространения и получения информации необходимо учитывать, какая доля информации α_j передается по каждому каналу. Учитывая, что $\sum_{j=1}^M \alpha_j = 1$, получим

$$\langle T_1 \rangle = \sum_{j=1}^M \alpha_j T_{1j}, \quad \langle T_2 \rangle = \sum_{j=1}^M \alpha_j T_{2j}, \quad \langle T_3 \rangle = \sum_{j=1}^M \alpha_j T_{3j}. \quad (4)$$

Угловые скобки в данном случае означают усреднение параметров внутренних и внешних элементарных процессов информационного взаимодействия по всей организации и выбранной единице времени. Сумма средних времен $\langle T_1 \rangle + \langle T_2 \rangle + \langle T_3 \rangle$ определяет длительность одной бизнес-транзакции, а величина $\langle T_2 \rangle^{-1}$

имеет смысл средней скорости распространения информации V . Так как параметры $\langle T_1 \rangle, \langle T_2 \rangle, \langle T_3 \rangle$ не зависят друг от друга, каждый из них можно рассматривать как переменную k_1 . Поскольку финансовый результат при прочих равных условиях прямо пропорционален числу совершаемых бизнес-транзакций, которое в свою очередь обратно пропорционально их длительности (строго говоря, прочие равные условия обеспечиваются, когда, во-первых, потенциальный объем рынка много больше, чем финансовый результат организации, и, во-вторых, объем производства может быть увеличен для обеспечения дополнительных бизнес-транзакций), функцию F можно записать в виде

$$F(\langle T_2 \rangle) = \frac{A}{\langle T_1 \rangle + \langle T_2 \rangle + \langle T_3 \rangle}, \quad (5)$$

где A – некоторая нормировочная константа.

Действительно, при $\langle T_2 \rangle \rightarrow 0$ $V \rightarrow 0$ и $R \rightarrow \text{const}$; при $\langle T_2 \rangle \rightarrow \infty$ $V \rightarrow 0$ и $R \rightarrow 0$. Для простоты и наглядности дальнейших рассуждений заменим переменные. Обозначим среднее время передачи информации $\langle T_2 \rangle$ через τ , сумму средних времен подготовки и получения информации $\langle T_1 \rangle + \langle T_3 \rangle$ – через θ .

Тогда

$$R(\tau) = \frac{AR_1}{(\tau + \theta)}. \quad (6)$$

Рассматривая малые отклонения $\Delta \tau$ (рис. 1), получим

$$\Delta R(\tau) \approx \frac{\partial R}{\partial \tau} \Delta \tau \quad (7)$$

или, взяв производную, запишем

$$\Delta R(\tau) \approx -\frac{AR_1}{(\tau + \theta)^2} \Delta \tau = -\frac{R(\tau)}{(\tau + \theta)} \Delta \tau. \quad (8)$$

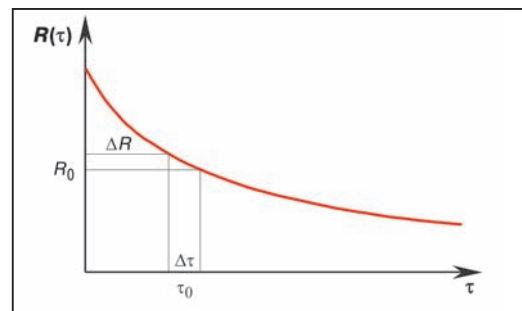


Рис. 1. Зависимость финансового результата от среднего времени передачи информации

Поскольку принимаются малые отклонения среднего времени передачи информации от начального состояния, получим

$$\frac{\Delta R}{R_0} \approx -\frac{\Delta \tau}{(\tau_0 + \theta_0)}. \quad (9)$$

3. Рассмотрим изменения финансового результата в зависимости от числа пользователей СЭД. Обозначим число сотрудников организации W , тогда число возможных связей (информационных взаимодействий) между ними равно $W(W-1) \approx W^2$. Поскольку на практике далеко не все связи оказываются реализованными, обозначим реальную долю задействованных связей γ . Таким образом, до начала внедрения СЭД все элементарные процессы информационного взаимодействия используют γW^2 связей. Будем считать, что существующие информационные каналы в организации распределены равномерно, т.е. всем сотрудникам в равной мере доступны телефон, личное общение, совещания, бумажные документы. После внедрения СЭД появляется подмножество сотрудников организа-

ции, являющихся пользователями СЭД. Их число обозначим w . Между сотрудниками реализуется γw^2 связей (рис. 2).

Фактически между пользователями СЭД создается новый информационный канал – обмен электронными документами. Следовательно, внедрение СЭД приводит к перераспределению информации, передающейся по различным информационным каналам. Будем считать, что до внедрения СЭД доля информации, передававшейся во всей организации с помощью документов, составляла $\alpha_{\text{докум}}$. После внедрения СЭД эта доля не изменится, однако часть документов будет по-прежнему передаваться в бумажном виде (между «обычными» сотрудниками), а часть – в электронном виде (между пользователями СЭД)

$$\alpha_{\text{бум.докум}} = \alpha_{\text{докум}} \frac{\gamma(W^2 - w^2)}{\gamma W^2} = \alpha_{\text{докум}} \left(1 - \frac{w^2}{W^2}\right), \quad (10)$$

$$\alpha_{\text{эл.докум}} = \alpha_{\text{докум}} \left(\frac{w^2}{W^2}\right). \quad (11)$$

Теперь можно оценить, как изменится среднее время передачи информации после внедрения СЭД

$$\Delta\tau = \alpha_{\text{докум}} \left(1 - \frac{w^2}{W^2}\right) T_{2_{\text{бум.докум}}} + \alpha_{\text{докум}} \left(\frac{w^2}{W^2}\right) T_{2_{\text{эл.докум}}} - \alpha_{\text{докум}} T_{2_{\text{бум.докум}}} = \alpha_{\text{докум}} \frac{w^2}{W^2} (T_{2_{\text{эл.докум}}} - T_{2_{\text{бум.докум}}}). \quad (12)$$

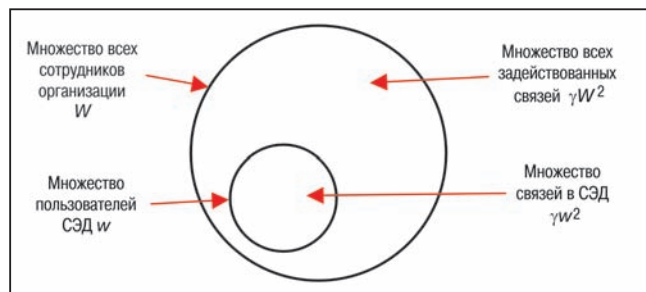


Рис. 2. Изменение структуры связей в процессе внедрения СЭД

4. В качестве примера рассмотрим организацию, в которой работает 1000 сотрудников, финансовый результат составляет 30 млн. руб. в месяц, соотношения между средними временами подготовки, передачи и получения информация приведены в таблице.

Тогда $\tau_0 = 0,6 \cdot 5 + 0,35 \cdot 60 + 0,05 \cdot 300 = 39$ мин; $\theta_0 = 0,6 \cdot 10 + 0,35 \cdot 30 + 0,05 \cdot 60 = 20$ мин.

Пусть в организации СЭД внедрена на 300 рабочих местах и справедливы приведенные выше допущения. Следовательно, изменение среднего времени передачи информации $\Delta\tau_0 = 0,05 \cdot (300/1000)^2 (1-300) = -1,35$ мин.

Это означает, что финансовый результат R возрастет на $\Delta R = 3 \cdot 10^7 (1,35 / (39 + 20)) = 670$ тыс. руб.

5. Рассмотрим элементарный процесс обращения сотрудников к информационным базам данных (рис. 3). Аналогично предыдущему случаю в этом процессе можно выделить характерные временные интервалы: 1) время подготовки сотрудником запроса; 2) время обработки запроса и выдачи результата информационной систе-

| Канал распространения информации | Доля информации, передающаяся по данному каналу, % | Общее время подготовки и получения информации, мин | Время передачи информации по данному каналу, мин |
|----------------------------------|--|--|--|
| Телефон | 60 | 10 | 5 |
| Совещания и личные встречи | 35 | 30 | 60 |
| Документы бумажные | 5 | 60 | 300 |
| Документы электронные | | 60 | 1 |

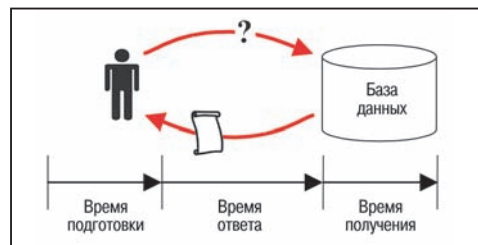


Рис. 3. Элементарный процесс информационного взаимодействия типа сотрудник – база данных

мой; 3) время получения результата, его осмысления и принятия решения. Повторяя приведенные выше расчеты, можно определить, как влияет на финансовый результат внедрение информационных систем типа «Электронный архив». В этом случае эффект линейно зависит от числа пользователей системы.

Механизм влияния рассмотренных факторов на финансовый результат заключается в увеличении числа бизнес-транзакций вследствие как сокращения средней длительности бизнес-транзакции, так и увеличения суммарного времени на совершение данных транзакций. Важно отметить, что уменьшение средней длительности бизнес-транзакции позволяет увеличить число бизнес-транзакций, однако это не происходит автоматически. Как и в случае с уменьшением непроизводительных затрат времени сотрудников, ускорение информационных потоков фактически является дополнительным управленческим ресурсом. Способ и возможность реализации такого управленческого ресурса зависят от выбранной рыночной стратегии организации, текущего состояния рынка, воли руководителя. Например, для организации, работающей на стабильном или стагнирующем рынке в условиях жесткой конкуренции, может быть выгодна стратегия повышения своих конкурентных преимуществ путем сокращения издержек (увольнение части персонала). Напротив, в условиях растущего рынка может быть выгодна стратегия агрессивного захвата возможно большей рыночной доли.

Практический опыт внедрения СЭД показывает, что реальный срок возврата инвестиций не превышает 8-12 мес. Практика подтверждает теоретический вывод о том, что наибольшая эффективность системы достигается в том случае, когда пользователи системы становятся все сотрудники организации, работающие с различными документами.

Таким образом, в статье рассмотрен способ расчета одного из наиболее значимых факторов экономической эффективности СЭД и в более общем случае всего класса информационных систем управления корпоративной неструктурированной информацией.

Список литературы

1. Романов Д.А., Ильина Т.Н., Логинова А.Ю. Правда об электронном документообороте. – М.: ДКМ-Пресс, 2004. – 224 с.
2. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем. – М.: ДКМ-Пресс, 2002. – 256 с.