

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

БИЗЯНОВ Е. Е.

кандидат технических наук

Алчевск

Оценка экономической эффективности (ЭЭ) информационной системы (ИС) – многошаговый процесс, предполагающий использование комплекса моделей на различных уровнях абстракции и этапах жизненного цикла. Необходимость использования системного подхода вытекает, в первую очередь, из определения ИС, принятого в литературе: «Инфор-

мационная система представляет собой совокупность организационных, технических, программных и информационных средств, объединенных в единую систему с целью сбора, хранения, обработки и выдачи необходимой информации, предназначенной для выполнения функций управления» [1].

Так как ИС не принимает непосредственного участия в выпуске товарной продукции, оценить ее эффективность можно, только проанализировав работу всех систем предприятия во взаимосвязи.

Системному анализу посвящено достаточно большое количество публикаций практически во всех предметных областях: технике, экономике, биологии, лингвистике и других.

Существенный вклад в развитие теории системно-го подхода и анализа внесли Р. Декарт, Л. фон Берталанфи, А. А. Богданов, Н. Винер, И. В. Блауберг, В. С. Михайлович, А. А. Малиновский, В. Н. Садовский и др. [1 – 4].

При исследовании ИС применяют структурные, имитационные, статистические и объектно-ориентированные модели, теорию массового обслуживания, модели, сети Петри и др. [3, 5]. Указанные модели используют различные уровни абстракции согласно поставленным целям моделирования, рассматривая при этом отдельные аспекты функционирования ИС.

Большая часть известных методик оценки ЭЭ ИС [6] рассматривают информационную систему как «черный ящик», функционирующий независимо от других систем, что не совсем верно отражает сущность процесса преобразования результатов работы ИС в результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Целью данной статьи является построение системной модели экономической эффективности информационных систем.

Информационная система по своей природе является сложной, так как содержит большое количество элементов и связей, разнообразных по природе, характеризуется целостностью, обладает холизмом [3]. При системном исследовании эффективности ИС возникает ряд проблем.

Первая состоит в том, что ИС – система эргатическая, включающая как материальные объекты (оборудование) и субъекты (трудовые ресурсы), так и нематериальные объекты (программное, математическое

и информационное обеспечение). В ИС обратные связи не присутствуют в их классическом понимании, так как часть обработанной информации или услуги (выход) не подается непосредственно на вход и не вызывает изменение входного сигнала – первичной информации. Характер связей в ИС также различен по своей природе: они могут быть материальными и нематериальными, положительными и отрицательными.

Второй проблемой построения системной модели является сложность выделения границ ИС. На современных предприятиях функции ИС охватывают практически все бизнес-процессы, причем одни и те же элементы ИС (серверы, компьютерные сети, базы данных, персонал информационной службы) могут обслуживать различные бизнес-процессы и подразделения.

Третья, и возможно, наиболее существенная проблема заключается в нематериальном характере результатов деятельности ИС при материальном характере затрат на их получение. Принято считать, что «продукцией» ИС является информация, т.е. обработанные данные, или сервис – услуга по реализации бизнес-задачи. На настоящий момент разработаны методики, использующие в качестве единицы производительности ИС количество обработанных бит, реквизитов, документов, документо-строк, процент загруженности оборудования и программ и т. д. Безусловно, все указанные единицы применимы в анализе различных сторон деятельности ИС, однако, именно отсутствие единой единицы измерения производительности затрудняет оценку результатов и построение единой модели.

На рис. 1 приведен пример возможного разбиения ИС на подсистемы.

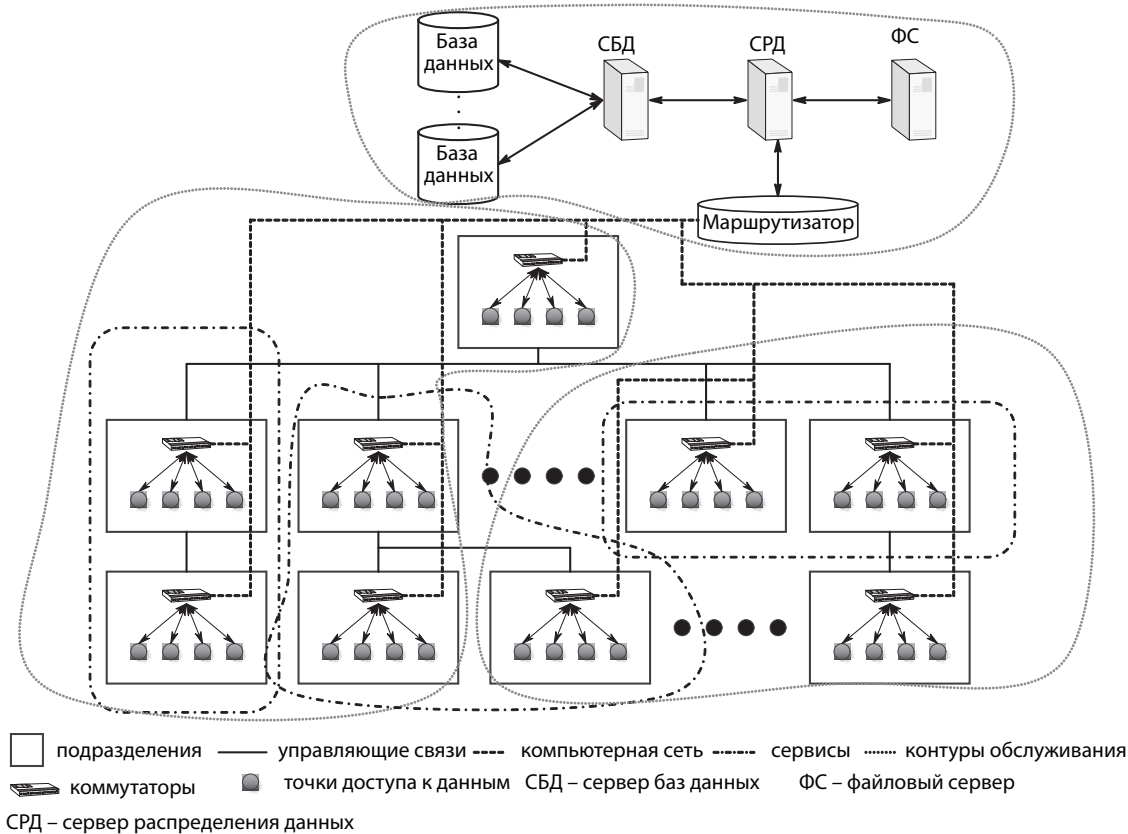


Рис. 1. Пример разбиения ИС на подсистемы

Такое разбиение можно провести:

По функциональному назначению элементов ИС: техническая часть (оборудование), математическая часть (программное обеспечение), управляющая часть (трудовые ресурсы).

1. По функциональному назначению подсистем – по сервисам.
2. По контурам обслуживания: стратегического управления, финансовый, бухгалтерского учета, управления производством, планово-экономический, управления персоналом и т. д.
3. По размещению объектов ИС в подразделениях предприятия.
4. По использованию данных (карта использования данных).

В зависимости от способа деления на подсистемы первичными элементами будут: единицы оборудования, функциональные составляющие сервисов, бизнес-процессы, подразделения предприятия, кластеры данных.

При системном анализе эффективности ИС следует учитывать все варианты разделения на подсистемы. Информация, обработанная ИС, используется в реализации бизнес-процессов, преобразуется в управляющей системе и, таким образом, транзитивно воздействует на результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятия.

Запишем экономическую эффективность ИС в виде функциональной зависимости:

$$\mathcal{E}\mathcal{A}_{ИС}(t) = F [S(t), P(t), BP(t), R(t), W(t), C(t), RC(t)], \quad (1)$$

- где $\mathcal{E}\mathcal{A}_{ИС}(t)$ – экономическая эффективность ИС;
- $S(t)$ – множество, содержащее элементы информационной, производственной и управляющей систем;
 - $P(t)$ – множество характеристик элементов информационной, производственной и управляющей систем;
 - $BP(t)$ – множество бизнес-процессов предприятия;
 - $R(t)$ – множества связей между элементами информационной, производственной и управляющей систем, а также между элементами ИС и бизнес-процессами;
 - $W(t)$ – множество возмущающих и управляющих воздействий;
 - $C(t)$ – множество ресурсов, необходимых для функционирования информационной, производственной и управляющей систем;
 - $RC(t)$ – множество результатов финансово-хозяйственной деятельности предприятия;
 - t – время.

Под возмущающими в множестве будем понимать воздействия, поступающие на предприятие из внешней среды, а под управляющими – сигналы, которые формируются внутри предприятия.

На элементы $S(t)$, обладающих характеристиками $P(t)$ и связанных между собой связями $R(t)$, поступают воздействия $W(t)$. При реализации бизнес-процессов $BP(t)$ расходуются ресурсы $C(t)$ и формируются результаты $RC(t)$. Эти зависимости можно записать в виде функций:

$$f_1 : S(t) \times P(t) \times R(t) \rightarrow U(t), \quad (2)$$

$$f_2 : U(t) \times BP(t) \times C(t) \rightarrow RC(t), \quad (3)$$

где $U(t)$ – множество системных элементов, их характеристик и связей.

Функции f_1 и f_2 совместно формируют динамическую траекторию развития системы. Функция f_1 представляет полное описание предприятия, как динамической системы, состоящей из информационной, производственной и управляющей подсистем, а функция f_2 отражает преобразование ресурсов в результаты через взаимодействие структуры системы и бизнес-процессов. Для адекватного отображения процессов предметной области в f_1 и f_2 следует отбирать только рефлексивные кортежи.

Время в системной модели может присутствовать явно или неявно. При этом динамика для всех составляющих модели будет различной. Так, например, лаг при изменениях в структурных элементах $S(t)$, $P(t)$, $BR(t)$ и $R(t)$ измеряется в годах, тогда как для сигналов управления $W(t)$, $C(t)$ ресурсов $RC(t)$ и результатов он может измеряться часами или сутками. Следовательно, соотношение размерностей коэффициентов в уравнениях при записи их в дифференциальной форме может достигать трех порядков, и их можно считать жесткими. Эту особенность следует учитывать при интегрировании уравнений.

ВЫВОДЫ

Применение системного анализа дает возможность учесть взаимовлияние информационной, производственной и управляющей систем предприятия при получении конечных результатов деятельности предприятия. Предложенные функции позволяют выделить составляющие эффекта от информационной системы и оценить экономическую эффективность последней. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. **Смирнова Г. Н.** Проектирование экономических информационных систем: Учебник / Г. Н. Смирнова, А. Л. Соколин, Ю. Ф. Тельнов; Под ред. Ю. Ф. Тельнова.– М: Финансы и статистика, 2003.– 512 с: ил.
2. **Экономическая кибернетика:** Учебное пособие. Донецкий гос. ун-т. Донецк: ДонГУ, 1999.– 397 с.
3. **Павлов А. А.** Основы системного анализа и проектирования АСУ : Учеб. пособие / А. А. Павлов, С. Н. Гриша, В. Н. Томашевский ; Под общ. ред. А. А. Павлова.– К.: Вища школа, 1991.– 367 с: нл.
4. **Новосельцев В. И.** Теоретические основы системного анализа / В. И. Новосельцев, Б. В. Тарасов, В. К. Голиков, Б. Е. Демин; Под ред. В. И. Новосельцева.– М.: Майор, 2006.– 592 с.: ил.
5. **Davis Wiiam S.** The information system consultant's handbook: systems analysis and design / William S.Davis, David C. Yen.– New York: CRC Press LLC, 1999.– 710 p.
6. **Калачанов В. Д.** Экономическая эффективность внедрения информационных технологий : Учеб пособие / В. Д. Калачанов, Л. И. Кобко/– М.: Изд-во МАИ, 2006.– 180 с.