

```

        int k = (int) (a*j+b);
        for (Enumeration e =
sourceCollection.elements();
e.hasMoreElements();) {
            Polygon current = (Polygon)
e.nextElement();
            if (current.contains(j,k)) return false;
        }
    }
}
return RESULT;
} // Завершение метода SourceCoordinates()

```

В результате выполнения процедуры сканирования РР формируется годограф функции плотного размещения. Согласно критерию 3 зона загрязнения должна быть установлена как можно ближе к центру тяжести РР. Так как PotentialCoordinates к моменту завершения метода сканирования представляет собой неупорядоченный массив, то алгоритм установки ЗЗ должен выполнить сортировку массива расстояний от центра тяжести до точки потенциально возможного размещения зоны загрязнения.

После выполнения сортировки центр ЗЗ устанавливается в ту точку, расстояние от которой до центра тяжести РР является минимальным, и заносится в вектор состояния района размещения.

4. Выводы

Разработана программа размещения источников загрязнения, которая позволяет решать поставленную

задачу для геометрических объектов любых размеров, имеющих форму восьмиугольников. При этом объектно-ориентированный подход программирования позволяет осуществлять решение задачи для ЗЗ любой геометрии и без каких-либо ограничений на форму границы РР.

Ввиду относительно большого потребления машинного времени некоторыми реализациями разработанного алгоритма, созданная нами программа позволяет пользователю самому выбирать ту или иную стратегию решения задачи, исходя из конкретно возникающей ситуации. Кроме того, программа позволяет создавать базы данных промышленных объектов с привязкой их расположения к конкретной местности и конкретным требованиям к предельно допустимым уровням выбросов загрязнения.

Литература: 1. Гослинг Д., Арнольд К. Язык программирования Java: Пер. с англ. СПб.: Питер, 1997. 304 с. 2. Флэнзген Д. Java in a Nutshell: Пер. с англ., Киев.: Изд. группа BHV, 1998. 720 с. 3. Стоян Ю.Г., Путятин В.П. Оптимизация технических систем с источниками физических полей. К.: Наук. думка, 1988. 189 с. 4. Мазур И.И., Молдованов О.И., Шишов В.Н. Инженерная экология. М.: Высш. шк., 1996. Т. 2. 654 с.

Поступила в редколлегию 20.12.99

Рецензент: д-р техн. наук Путятин В.П.

Резникова Светлана Юльевна, аспирантка кафедры информатики ХГТУСА. Научные интересы: разработка объектно-ориентированных систем. Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Сумская, 40, тел. 40-29-25.

Шевченко Людмила Петровна, канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующая кафедрой информатики ХГТУСА. Научные интересы: разработка объектно-ориентированных систем. Адрес: Украина, 61002, Харьков, ул. Сумская, 40, тел. 40-29-25.

УДК 658.012.011.56

ПРИНЦИПЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

*ЕВЛАНОВ М.В., ПУШКАРЕВ А.Н.,
АЛЬ-САЛАЙМЕХ С.А.*

Рассматриваются основные оценки эффективности автоматизации управления, выявляются их достоинства и недостатки. На основании проведенного анализа предлагаются основные принципы оценивания экономической эффективности логистической ИУС, определяются главные направления и основные трудности проведения такого оценивания.

В условиях рыночной экономики одним из наиболее важных факторов, влияющих на решения о производстве любых изделий, является экономический фактор. Под таким фактором в дальнейшем будем понимать совокупность экономических (технических)

экономических) показателей, определяющих целесообразность изготовления и сбыта изделий. Использование таких показателей позволяет также связать воедино различные представления одного и того же изделия, т. е. именно экономика является основой диалога между разработчиком изделия и его заказчиком (пользователем).

Сказанное выше в полной мере относится к логистическим информационным управляющим системам (ЛИУС), которые являются наукоемкими и сложными в изготовлении изделиями с весьма ограниченным сбытом. В то же время необходимо учитывать, что ЛИУС — это прежде всего системы управления экономикой предприятия, ориентированные на достижение таких целей, как снижение затрат или повышение прибылей от закупки, хранения, производства и сбыта продукции предприятия [1]. Это означает, что именно совокупность экономических показателей должна определять цель функционирования ЛИУС в целом, которая в дальнейшем трансформируется в цель создания отдельных элементов функциональной и обеспечивающей частей [2], к которым относятся ЛИУС.

Анализируя существующие методы экономического оценивания АСУ, отметим следующие положения.

Во-первых, экономическое обоснование целесообразности создания АСУ на конкретном объекте связано с определением общей и сравнительной экономической эффективности [3].

Во-вторых, общая экономическая эффективность должна отражать абсолютную величину положительных изменений в итогах хозяйствования, достигаемых путем автоматизации управления предприятием. При этом используются следующие обобщенные показатели [3,4]:

– годовой прирост прибыли $\mathcal{E}_{\text{год}}$ в результате функционирования АСУ, который рассчитывается по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = \left(\frac{A_2 - A_1}{A_1} \right) \Pi_1 + \left(\frac{c_1 - c_2}{100} \right) A_2 + \Delta \Pi^A, \quad (1)$$

где A_1, A_2 – годовой объем выпуска продукции до и после внедрения нового варианта системы управления, тыс. грн.; c_1, c_2 – затраты на 1 гривню выпуска продукции до и после внедрения нового варианта системы управления, коп.; Π_1 – прибыль от реализации продукции до внедрения нового варианта системы управления; $\Delta \Pi^A$ – дополнительная прибыль за счет сокращения непроизводительных потерь (штрафов, пеней, неустоек) с внедрением нового варианта системы управления, тыс. грн.;

– годовая экономия $\mathcal{E}_3$, которая определяется по формуле

$$\mathcal{E}_3 = \mathcal{E}_{\text{год}} + \mathcal{E}_k + E_n \left[\Delta O_c^A + \left(\frac{K_o}{1000} \right) (A_2 - A_1) \right], \quad (2)$$

где $\mathcal{E}_k$ – экономия от повышения качества продукции, получаемая ее потребителями, тыс. грн.; E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений; ΔO_c^A – изменение величины оборотных средств в результате внедрения нового варианта системы управления, тыс. грн.; K_o – отраслевые удельные капитальные вложения на 1000 грн. прироста продукции;

– годовой экономический эффект $\mathcal{E}$, который определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_3 - E_n K_d^A, \quad (3)$$

где K_d^A – затраты, связанные с созданием и внедрением нового варианта системы управления, тыс. грн.; – экономическая эффективность единовременных затрат на создание АСУ, которая определяется показателями

$$T = K_d^A / \mathcal{E}_3, E_p = \mathcal{E}_3 / K_d^A. \quad (4)$$

Здесь T – срок окупаемости единовременных затрат, лет; E_p – расчетный коэффициент эффективности единовременных затрат на создание нового варианта системы управления.

В-третьих, определение сравнительной экономической эффективности АСУ производится [3] при наличии:

– ряда качественно сравнимых вариантов проекта АСУ для конкретного предприятия – на основе показателя годового экономического эффекта;

– ряда технологически сравнимых вариантов организации отдельных составных элементов видов обеспечения АСУ – на основе формулы приведенных затрат, имеющей вид [4]

$$\mathcal{E} = \left[3_1 \cdot \frac{B_2}{B_1} \cdot \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n} + \frac{(I'_1 - I'_2) - E_n(K'_2 - K'_1)}{P_2 + E_n} - 3_2 \right] \cdot A_2, \quad (5)$$

где $3_1, 3_2$ – приведенные затраты на единицу соответственно базового и нового средства труда,

руб.; $\frac{B_2}{B_1}$ – коэффициент роста производительности

единицы нового средства труда по сравнению с базовым; B_1 и B_2 – годовые объемы продукции, производимой при использовании единицы соответ-

ственно базового и нового средства труда; $\frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n}$

– коэффициент изменения срока службы нового средства труда по сравнению с базовым; P_1, P_2 – доли отчислений от балансовой стоимости на полное восстановление (реновацию) базового и нового средств труда; E_n – нормальный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$\frac{(I'_1 - I'_2) - E_n(K'_2 - K'_1)}{P_2 + E_n}$ – экономия текущих

издержек эксплуатации и отчислений от сопутствующих капитальных вложений за весь срок службы нового средства труда по сравнению с базовым, получаемым потребителем, руб.; K'_1, K'_2 – сопутствующие капитальные вложения потребителя при использовании базового и нового средств труда в расчете на объем продукции, производимой с помощью нового средства труда, руб.; I'_1, I'_2 – годовые эксплуатационные издержки потребителя при использовании им базового и нового средств труда в расчете на объем продукции, производимой с помощью нового средства труда, руб.; A_2 – годовой объем производства новых средств труда в расчетном году, в натуральных единицах.

В случаях, когда эффект от повышения качества продукции не определяется прямым путем, учитывается дополнительный эффект для изготовителя за счет повышения цены продукции. Тогда формула (5) приобретает вид

$$\Theta = \left[3_1 \cdot \frac{B_2}{B_1} \cdot \frac{P_1 + E_H}{P_2 + E_H} + \frac{(I'_1 - I'_2) - E_H(K'_2 - K'_1) + (C'_2 - C'_1)}{P_2 + E_H} - 3_2 \right] \cdot A_2, \quad (6)$$

где C'_1, C'_2 – цена годовых объемов продукции, приведенных к сопоставимому физическому объему, до и после автоматизации производства, руб.

При этом в общем случае экономическая эффективность применения новых средств автоматизации потребителем определяется в расчете на год эксплуатации по формуле

$$\Theta = (3_1 - 3_2) \cdot A_2. \quad (7)$$

Здесь Θ – годовой экономический эффект, руб.; 3_1 , 3_2 – приведенные затраты на единицу продукции, производимой с помощью базовой и новой техники, руб.; A_2 – годовой объем производства продукции с помощью новой техники, в натуральных единицах.

Период P реализации экономического эффекта предлагается исчислять с использованием выражений

$$P = \frac{1}{P_2 + E_H}; P = \frac{E}{(1 + E)^{T_c} - 1}, \quad (8)$$

где T_c – срок службы новой техники (системы); E_H – нормативный коэффициент эффективности; E – норматив для приведения в сопоставимый вид разновременных затрат, который в общем случае не больше E_H .

Необходимо отметить, что при разработке ЛИУС экономический проект основывается на следующих положениях:

- достижение цели функционирования ЛИУС возможно только за счет реализации управленческих задач оптимизации затрат (прибыли), т.е. задач планирования и регулирования; при этом они должны рассматриваться как базовый элемент совокупности комплекса управленческих задач, представляющих необходимую информацию для решения оптимизационных задач;
- повышение экономической эффективности проектируемой ЛИУС реализуется наиболее полным образом не только из-за ее внедрения, но и вследствие оптимизации структур объекта автоматизации; при этом наиболее удобным следует считать метод типизации структур объектов автоматизации с гарантией некоторого выигрыша;
- используемые для экономической оценки ЛИУС показатели должны быть технико-экономическими, т.е. должны обеспечивать удовлетворительный пере-

ход от общесистемных оценок к оценкам функциональной и обеспечивающей частей системы.

Следует отметить некоторые методические трудности при применении данной методики на практике. Суть проблемы заключается в вычислении ключе-

вых показателей хозяйствования после внедрения ИУС. Так, предварительный расчет эф-

фективности (формулы (1)–(4)) опирается на следующие ключевые показатели: годовой объем после внедрения, затраты на единицу продукции после внедрения ИУС, дополнительная прибыль за счет сокращения производственных потерь. Однако методика, предлагаемая для расчета этих показателей, не всегда применима для современных ЛИУС.

Так, для расчета годового объема выпуска продукции предлагается использовать коэффициент роста выпуска продукции [3]:

$$\gamma = (100 - a_2)/(100 - a_1), \quad (9)$$

где a_1, a_2 – внутрисменные потери рабочего времени от общего фонда рабочего времени до и после внедрения ЛИУС.

Определение потерь рабочего времени (a_1, a_2) производится путем пофакторного анализа влияния задач автоматизированной системы на устранение отдельных составляющих этих потерь. С этой целью все внутрисменные потери подлежат детальному расчленению по соответствующим организационным причинам, связанным с недостатками действующей системы управления.

Применение пофакторного анализа задач предполагает подобие сравниваемых задач до и после внедрения ИУС, т.е. предполагается, что функциональная структура предприятия не претерпевает значительных изменений в процессе автоматизации. Однако сама по себе эффективность системы управления предприятием, понимаемая как сокращение затрат на ее эксплуатацию в соотношении с вложениями средств на осуществленную реконструкцию, далеко не полностью характеризует экономические результаты организации автоматизированного управления производством. Экономическая целесообразность систем управления проявляется себя прежде всего в изменениях в объекте управления. Это порождает специфичность определения размера эффекта, который может быть получен от автоматизации управления.

Современные методологии проектирования ИУС предполагают анализ и реконструкцию бизнес-процессов предприятия в целях достижения значительных улучшений путем применения автоматизации. Так, определение введенного в докладе [5] термина BPR (Business Process Reengineering) звучит так: “BPR – фундаментальное переосмысление и радикальная реконструкция бизнес-процессов с целью достижения значительных улучшений в критически важных в современных условиях уровнях критериев

производительности, таких как стоимость, качество, услуги, скорость”.

Таким образом, применение пофакторного анализа для расчета приведенных показателей возможно только в случае подобия сравниваемых функциональных задач до и после внедрения ИУС.

Кроме того, приведенные оценки не охватывают всех результатов от внедрения ЛИУС. Например, влияние ИУС на повышение качества продукции учитывается лишь из-за повышения цены продукции (формула (6)). Далее рассмотрим дополнительный перечень составляющих эффекта ЛИУС.

Так, внедрение ИУС способствуют повышению ритмичности выпуска продукции, которое приводит к значительному сокращению непроизводительных расходов. Экономия от сокращения непроизводительных расходов образуется из-за уменьшения оплаты простоев и сверхурочных работ, снижения потерь от брака. К другим составляющим рассматриваемой экономии от внедрения ИУС относится уменьшение таких расходов непроизводительного характера, не входящих в себестоимость продукции, как штрафы, пени и неустойки в связи с нарушениями хозяйственных договоров по снабжению и сбыту.

Кроме того, среди составляющих эффекта ЛИУС значительное место занимает высвобождение оборотных средств предприятия за счет снижения объема незавершенного производства и материальных запасов при автоматизации управления. Этот эффект носит разовый характер и приводит к уменьшению производственных фондов предприятия. Практика создания ЛИУС показывает, что единовременный эффект от сокращения оборотных средств предприятия может быть значительным.

Изменение величины оборотных средств определяется в зависимости от роста объема производства, а также от соотношения между ростом объема выпуска продукции оборотных средств с учетом их сокращения в результате внедрения системы. Уменьшение потребности в оборотных средствах определяется по формуле [3]:

$$\Delta O_c^A = O_c [1 + (\gamma - 1) * \beta_{об}] * \mathfrak{R}_{об}, \quad (10)$$

где O_c — объем нормируемых оборотных средств до внедрения ИУС; $\beta_{об}$ — коэффициент зависимости прироста оборотных средств от прироста объема производства; $\mathfrak{R}_{об}$ — коэффициент уменьшения потребности в оборотных средствах в результате внедрения ИУС.

Проведение расчета экономической эффективности автоматизации управления усложняется из-за того, что экономия, полученная при внедрении системы, переплетается с результатами, вызванными проводившимися на предприятии другими мероприятиями по совершенствованию техники и организации производства. Это создает опасность большого повторного счета. Отсюда выполняемое экономическое

обоснование требует решения вопроса, в какой степени положительные результаты работы предприятия связаны с внедрением электронной вычислительной техники, а в какой — других мероприятий по внедрению новой техники на заводе.

Таким образом, основной методической трудностью при определении экономической эффективности ИУС является умение ответить на вопрос о количественной мере влияния функций и задач, решаемых конкретной системой, на результаты хозяйствования.

Изучение опыта создания ИУС показывает, что с точки зрения количественного влияния на показатели хозяйственной деятельности предприятия задачи, решаемые в рамках системы, могут быть разбиты на две группы. Первая — задачи, имеющие прямое и однозначное количественное отображение на тех или иных результатах производства. Вторая группа включает осуществляемые на основе электронной обработки данных задачи традиционного планирования и учета производства. Они в своей совокупности повышают общий уровень организации элементов системы управления, что сказывается на итогах деятельности предприятия.

Чтобы исследовать эффективность автоматизации управления, необходимо выявить реально существующие потери и неиспользованные возможности в производстве, а также оценить влияние АСУ на их устранение. Под источниками экономической эффективности мероприятий по автоматизации управления понимаются реальные возможности улучшения производственно-хозяйственной и финансовой деятельности предприятия, повышения эффективности производства путем совершенствования системы управления им. Источники эффективности ЛИУС — потенциально существующие на предприятии резервы производства и упущенные возможности, которые могут быть реализованы при повышении качества хозяйственного руководства под воздействием тех или иных функций создаваемой системы. При определении эффективности ЛИУС учитывается следующее:

- увеличение выпуска продукции путем более рационального использования действующего производственного оборудования, сырья, материалов, топлива и трудовых ресурсов, оптимизации производственной программы предприятия;
- повышение производительности труда производственных рабочих вследствие сокращения потерь рабочего времени и простоев производственного оборудования;
- установление оптимального уровня запасов материальных ресурсов и объемов незавершенного производства;
- повышение качества выпускаемой продукции (сокращение брака, повышение сортности) и экономия, получаемая потребителями;
- снижение затрат на выпуск продукции путем возможного сокращения административно-управленческого персонала;

— снижение потерь, влияющих на уменьшение балансовой прибыли предприятия (штрафы, пени, неустойки, выплачиваемые за нарушение договорных условий).

Именно эти направления повышения эффективности ЛИУС следует положить в основу современной методики количественных оценок эффективности создания функциональной и обеспечивающей частей подобных систем.

Литература: 1. *Гаджинский А.М.* Учебник для высших и средних специальных учебных заведений. М: Информационно-внедренческий центр "Маркетинг", 1999. 228 с. 2. *Левыкин В.М.* Концепция создания распределенных информационных управляющих систем // АСУ и приборы автоматизации, 1998. Вып. 108. С. 32-41. 3. Автоматизированные системы управления предприятиями и объединениями (разработка, внедрение, развитие) // Под ред. Н.А. Саламатина. М: Экономика, 1985. 248 с. 4. *Бакис К.Я.* Эффективность автоматизации производства (Методические вопросы планирования, оценки, анализа).

М: Экономика, 1982. 104 с. 5. *Hammer M., Champy J.* Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolutions. HarperBusiness, 1993.

Поступила в редколлегию 10.12.99

Рецензент: д-р техн. наук Путятин В.П.

Евланов Максим Викторович, канд. техн. наук, ассистент кафедры ИУС ХТУРЭ. Научные интересы: теория и принципы проектирования сложных ИУС с элементами самоорганизации. Хобби: интеллектуальные игры. Адрес: Украина, 61005, Харьков, пл. Восстания, 1, кв. 122, тел. 40-94-51, 21-71-56.

Пушкарёв Андрей Николаевич, ассистент кафедры ИУС. ХТУРЭ. Научные интересы: проектирование сложных ИУС. Хобби: спорт. Адрес: Украина, 61137, Харьков, ул. Жуковского, 4, тел. 40-94-51.

Аль-Салаймех Сафван Али, аспирант кафедры ИУС ХТУРЭ. Научные интересы: проектирование логистических ИУС. Хобби: бокс. Адрес: Украина, Харьков, пр-т Победы, 61, кв. 462, тел. 40-94-51.

УДК 621.371:53.082.74

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ЭКРАНИРОВАНИЯ БЛИЖНИХ ПОЛЕЙ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ

НЕФЕДОВ Л.И., САХАЦКИЙ В.Д.,
АЛЬ-ХЕЯРИ АЛИ, НЕФЕДОВА А.Л.

Рассматриваются модели расчета коэффициента экранирования электромагнитных полей магнитного и электрического диполя в зависимости от расстояния до стены и длины волны.

В реальных условиях ряд источников электромагнитных полей (ЭМП) находится внутри помещений. В этом случае они создают определенные уровни ЭМП как внутри помещения, так и в окружающей среде вследствие проникновения ЭМП сквозь стены. Кроме того, стены помещений могут находиться в ближней зоне излучения источника ЭМП, что отражается на КЭ [1].

Известно, что типичными моделями источников низкочастотных ЭМП могут служить электрический и магнитный диполи. Рассмотрим экранирующие свойства однородной стены, вблизи которой расположены данные источники ЭМП.

Предположим, что вблизи однородной диэлектрической стены в общем случае с комплексной диэлектрической проницаемостью на расстоянии d_0 от нее расположен горизонтальный магнитный диполь, момент которого ориентирован вдоль оси ОХ (рис. 1). Магнитный диполь реализуется рамкой с током, плоскость которой расположена в плоскости YOZ.

Коэффициент экранирования, дБ:

$$K_{\Gamma} = 20 \lg(H_{\text{ХПР}} / H_{\text{ХПАД}}), \quad (1)$$

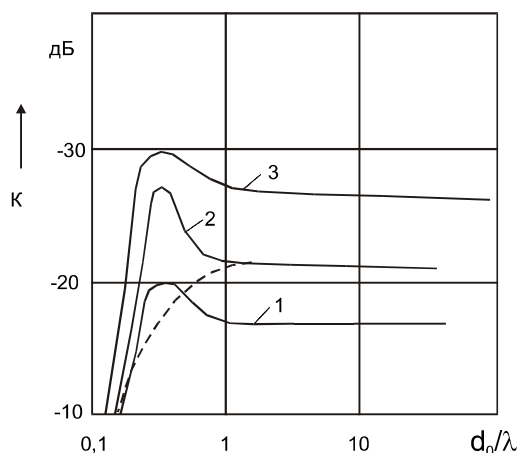


Рис. 1. Зависимость коэффициента экранирования вертикального магнитного диполя от расстояния до стены

где $H_{\text{ХПР}}$ и $H_{\text{ХПАД}}$ — соответственно горизонтальные (вдоль оси ОХ) магнитные составляющие напряженности прошедшего и падающего на слой ЭМП.

Согласно [2] эти составляющие

$$H_{\text{ХПР}} = -2\chi_0^2\chi_1^2 \int_0^\infty \frac{e^{-n_0 d_0} n_1 m^3 dm}{N^2 e^{n_1 d} - (N')^2 e^{-n_1 d}} - 2(\chi_1^2 - \chi_0^2) \times \int_0^\infty \frac{e^{-n_0 d_0} [(N - \chi_0^2 M) e^{n_1 d} - (N' - \chi_0^2 M') e^{-n_1 d}] n_0 n_1 m^3 dm}{[N^2 e^{n_1 d} - (N')^2 e^{-n_1 d}] [M^2 e^{n_1 d} - (M')^2 e^{-n_1 d}]} - 4\chi_0^4\chi_1^2 \int_0^\infty \frac{e^{-n_0 d_0} n_1 m dm}{N^2 e^{n_1 d} - (N')^2 e^{-n_1 d}}, \quad (2)$$

$$H_{\text{ХПАД}} = -\frac{e^{-\chi_0 r}}{r^3} (1 + \chi_0 r + \chi_0^2 r^2). \quad (3)$$