

УДК 681.5

В.В. ЛЮБЧЕНКО

Національний авіаційний університет, Україна

ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ ПРОМИСЛОВИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

Розроблена функціональна схема автоматизованого виробництва промислового підприємства, яка зображено у вигляді сукупності організаційних, інформаційно-керуючих і виконуючих систем. У структурну схему внесений блок системи управління інформаційними потоками виробництва, що дозволяє контролювати, надсилати всі інформаційні потоки автоматизованого виробництва, а також зберігати їх у базі даних. Розглянуто метод оцінки й аналізу кількості інформації що передається по комп'ютерній системі підприємства, наведено основні її властивості. Показана кількісна статистична міра інформації.

Ключові слова: інформація, кількість інформації, статистичний підхід, обробка інформації, інформаційні системи, ентропія системи.

Вступ

Сучасний етап розвитку економіки України характеризується необхідністю розвитку перспективних напрямків науки і техніки та підвищенням ефективності виробництва з метою підвищення якості продукції до світових стандартів. Для вирішення цих задач керівництву підприємства необхідна оперативна та достовірна інформація про фактичний стан виробництва, кількості матеріальних ресурсів, а також інформація про ситуацію на ринку.

Одним із ефективних напрямків удосконалення управління підприємством є розробка і впровадження сучасних інформаційно-управляючих систем із необхідними засобами обробки інформації, які дозволяють:

- швидко, якісно та надійно здійснювати отримання, передачу, зберігання, обробку інформації, а також її захист від несанкціонованого доступу;

- скоротити витрати часу на внесення змін до виробничого процесу;

- забезпечити якісною і надійною інформацією в оптимальні терміни керівництву і управлінсько-технічний персонал підприємства;

- мінімізувати час отримання достовірної інформації по оперативному управлінню підприємством;

- удосконалення організації виробництва на базі широкого застосування багатоцільового технологічного устаткування [1].

Від управління інформаційними і матеріальними потоками, на всіх стадіях виробництва, залежить ефективна діяльність сучасних промислових підприємств. Автоматизоване робоче місце дозволяє в

реальному часі обробити інформацію та контролювати технологічний процес [2].

Основне завдання синтезу підсистеми обробки інформації в системі управління виробництвом, відповідають державним науково-технічним програмам. Тому ця задача є актуальною.

Постановка задачі. Необхідно визначити кількість інформації, яка передається, обробляється в системі управління промисловим підприємством і розглянути методи її оцінки.

1. Функціональна схема управління підприємством

Одним із найбільш поширених методів управління підприємством є розроблений в США стандарт MRP II (Manufacturing Resource Planning): набір провірених на практиці принципів, моделей і процедур управління і контролю. Для досягнення росту і якості виробництва використовують міжнародний стандарт ISO 9000, а також використання CALS- технологій (Continuous Acquisition and Life cycle Support) дозволяє підвищити ефективність підприємства за рахунок використання інформаційних технологій, забезпечуючи протікання процесів на всьому етапі виробництва.

Управлінські інформаційні системи послідовно реалізують принципи єдності виробничого процесу та інформаційного процесу супроводу через застосування технічних засобів збору, накопичення, обробки і передачі інформації в поєднанні з використанням аналітичних методів математичної статистики, моделей прогнозно-аналітичних розрахунків та інших необхідних прикладних засобів. У виробни-

чо-господарській структурі підприємства забезпечується узагальнення інформації «знизу - нагору», конкретизація інформації «зверху - вниз», а також уніфікується інформаційний процес, спрямований на отримання науково-технічної, планової, контрольної, облікової й аналітичної інформації.

Підвищення ефективності використання інформаційних систем досягається шляхом наскрізної структури та сумісності інформаційних систем, які дозволяють усунути дублювання і забезпечують багатократне використання інформації, встановлюють визначені інтеграційні зв'язки, обмежують кількість показників, зменшують обсяг інформаційних потоків, підвищують рівень використання інформації. Інформаційна система повинна підтримувати такі функції, як надання інформації та створення найзручніших умов для її поширення, обробки і зберігання [3].

Структуру системи автоматизованого виробництва промислового підприємства можна подати у вигляді сукупності організаційних систем, інформаційно-керуючих систем і виконуючих систем (рис. 1).

Основою інформаційної системи промислового підприємства є підсистеми: прийняття рішення на основі аналізу даних, бази даних а також автоматизована система виробництва продукції [4].

До системи управління інформаційними потоками надходить інформація про роботу всіх підсистем, де вона частково копіюється в базу даних і надсилається по необхідному адресату.

Ця схема виробництва дозволяє контролювати весь процес виробництва, вносити зміни на всіх етапах, і своєчасно отримати інформацію про причини призупинення виробництва.

Відповідно до структурної схеми автоматизованого виробництва, можна відзначити, що інформаційні потоки між різними підрозділами мають різні об'єм переданої інформації, та інформації що стоїть в черзі на обробку.

2. Кількість інформації і методи оцінки

Для оцінки і визначення кількості інформації використовуються підходи: статичний, структурний, прагматичний, семантичний. Історично найбільший розвиток отримав статичний підхід.

Використовуючи статичний підхід теорії інформації можемо провести опис і оцінку методів передачі, зберігання і класифікації інформації. В ньому приділяється увага ймовірності розподілу появи окремих повідомлень і побудови узагальнених характеристик для оцінки кількості інформації в повідомленні або в їх сукупності [1].

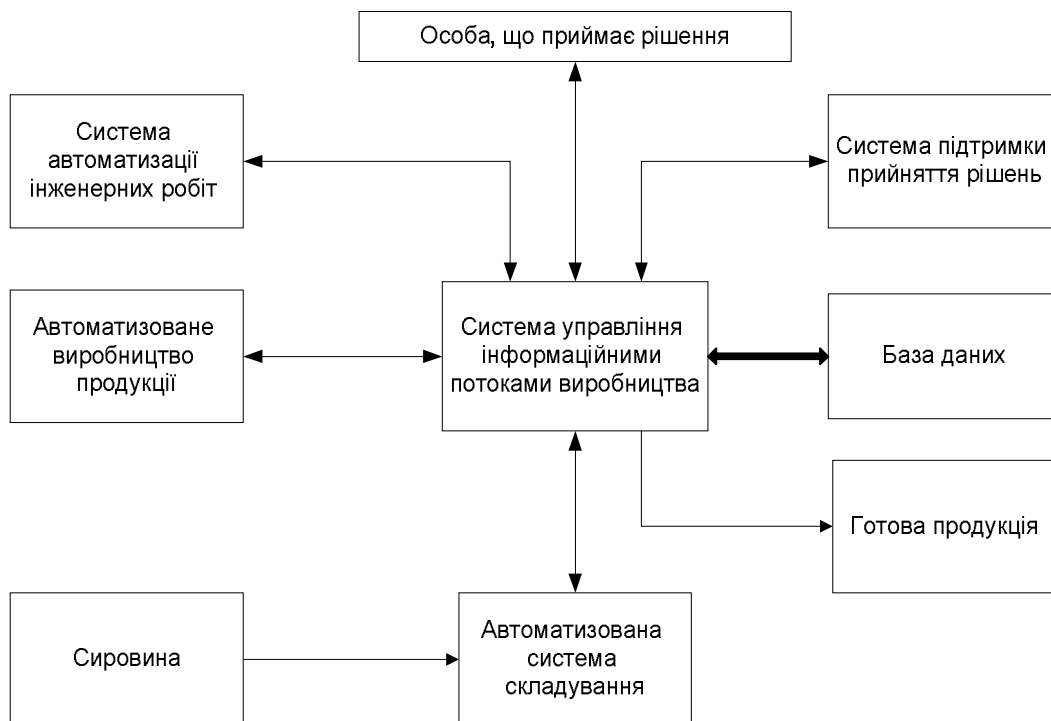


Рис. 1. Функціональна схема автоматизованого виробництва промислового підприємства

В теорії інформації введено поняття кількості інформації як міри невизначеності стану системи, яка змінюється при отриманні інформації. Кількісне вираження невизначеності стану отримала назву ентропії. При отриманні інформації зменшується невизначеність системи тобто зменшується ентропія. При умові, що ентропія дорівнює нулю, то про стан системи відома вся інформація та спостерігачу вона подається повністю упорядкованою.

Зменшуючи невизначеність стану системи визначимо кількість інформації:

$$I(X) = H(X) - H'(X),$$

де X – інформація про систему, $I(X)$ – отримання додаткової інформації про систему, $H(X)$ – апріорна ентропія, $H'(X)$ – невизначеність стану системи після отримання інформації.

Якщо система X має дискретний стан (тобто переходить із стану в стан дискретно) і їх кількість дорівнює N , а ймовірність знаходження системи в кожному із станів $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$, якщо

$\sum_{i=1}^N P_i = 1$ і $P_i \leq 1$, то згідно теореми К. Шеннона ентропія системи дорівнює :

$$H(X) = -K_0 \sum_{i=1}^N P_i \log_a P_i,$$

де K_0 і основа логарифму a визначають систему одиниць виміру кількості інформації. Логарифмічна міра інформації була запропонована Хартлі для представлення технічних параметрів систем зв'язку, як більш зручна і більш близька для сприйняття людиною.

Знак мінус використовується для того, щоб значення ентропії було додатнім, так як $P_i < 1$ і алгоритм в цьому випадку від'ємний. Якщо всі стани в системі рівно можливі ($P_i = \frac{1}{N}$), то ентропію розраховують по формулі:

$$H(X) = -K_0 \sum_{i=1}^N \frac{1}{N} \log_a \frac{1}{N} = K_0 \log_a N.$$

Ентропія H має наступні властивості:

– $H=0$ у випадку, коли всі ймовірності дорівнюють нулю, крім одної, яка в свою чергу дорівнює одиниці. Таким чином $H=0$ тільки у випадку повної визначеності стану системи;

– при заданому числі станів системи N величина H максимальна і дорівнює $K_0 \log_a N$, коли всі P_i рівні.

Використовуючи формулу Хартлі:

$$I = \log_2 N \quad (1)$$

покажемо, що для знання невизначеності системи і з рівно можливими станами залежить тільки від кількості цих станів.

Інформація про стани системи представляється оператору (одержувачу) у формі повідомлень, які можуть бути представлені у різній формі, наприклад у формі кодових комбінацій, використовуючи m різних символів і n розрядів. Якщо код не надлишковий, то кожна кодова комбінація відображає один із станів системи. Кількість кодових комбінацій буде:

$$N = m^n.$$

Підставимо це у формулу 1 і отримаємо:

$$I = n \log_2 m.$$

Якщо код двійковий, то кількість інформації в повідомленні становить n двійкових одиниць (біт). Уведена кількісна статистична міра інформації широко використовується в теорії для оцінки власної, спільної, умовної та інших видів інформації.

Визначимо інформацію системи управління інформаційними потоками виробництва, що зберігається в даному конкретному повідомленні, яке дає користувачу інформацію про можливість існування конкретного стану системи. Із цього випливає, що кількість інформації, в повідомленні X_i визначається як:

$$I(X_i) = -\log_2 P(X_i).$$

Розглянемо основні властивості власної інформації:

– власна інформація не від'ємна;
– чим менша ймовірність виникнення повідомлення тим більше інформації воно зберігає;
– якщо повідомлення має ймовірність виникнення 1, то це повідомлення не несе ніякої інформації, так як зарані відомо, що прийде це повідомлення і ніякої нової інформації воно не надасть;

– власній інформації притаманна властивість адитивності, тобто кількість інформації кількох незалежних повідомлень дорівнює сумі власної інформації повідомлення:

$$I(X_i Y_i) = -\log_2 P(X_i) - \log_2 P(Y_i) \approx I(X_i) + I(Y_i)$$

при умові, що повідомлення Y_i і X_i статично незалежні, тобто

$$P(X_i Y_i) = P(X_i) * P(Y_i),$$

де Y_i - повідомлення системи [5].

Структурний підхід пов'язаний із проблемою зберігання, обробки та виведення інформації. По мірі збільшення об'ємів збереженої інформації в комп'ютерах все більшого значення набуває вибір структури інформаційної бази даних. Від структури залежать такі параметри, як час доступу до даних, час запису і зчитування інформації.

Висновок

В роботі запропонована функціональна схема автоматизованого виробництва промислового підприємства, в якій показаний процес обробки інформаційного потоку при виробництві готової продукції.

Показано метод оцінки інформації при статистичному підході обробки, передачі та зберігання інформації.

Література

1. Советов, Б.Я. Информационные технологии [Текст] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – 2-е изд. – М.: Высш. шк., 2006. – 263 с.

2. Информационные системы и технологии в экономике [Текст] / Т.П. Барановская, В.И. Лойко,

М.И. Семенов, А.И. Трубилин. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика. – 2005. – 416 с.

3. Прохоренко, Д.В. Синтез структуры організаційного механізму управління промисловим підприємством [Електронний ресурс] / Д.В. Прохоренко // Наукові праці ВНТУ. – 2009. – № 1. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/vntu/2009-1/2009-1.files/uk/09dyrcms_ua.pdf. – 12.05.2013 з.

4. Охріменко, В.М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: конспект лекцій [Текст] / В.М. Охріменко, Т.Б. Воронкова. – Харків: ХНАМГ, 2006. – С. 14-15.

5. Колесник, В.Д. Курс теорії інформації [Текст] / В.Д. Колесник, Г.Ш. Полтырев. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – С. 24-27.

Поступила в редакцию 03.04.2013, рассмотрена на редколлегии 12.06.2013

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. кафедри інформаційних технологій В.П. Квасніков, Національний авіаційний університет, Київ.

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ

В.В. Любченко

Разработана функциональная схема автоматизированного производства промышленного предприятия, которая изображена в виде совокупности организационных, информационно-управляющих и исполняющих систем. В структурную схему внесен блок системы управления информационными потоками производства, что позволяет контролировать, направлять все информационные потоки автоматизированного производства, а также сохранять их в базе данных. Рассмотрен метод оценки и анализа количества передаваемой информации по компьютерной системе предприятия, приведены основные ее свойства. Показана количественная статистическая мера информации.

Ключевые слова: информация, количество информации, статистический подход, обработка информации, информационные системы, энтропия системы.

PROCESSING OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM INDUSTRIES

V.V. Lyubchenko

Developed a functional diagram of the automated production of industrial enterprises, which is displayed in the form of a set of organizational, management information systems and performing. In the block diagram of the listed unit of information management system of production, which allows you to control the flow of information to direct all automated production, and save them in a database. Presents a method of assessing and analyzing the amount of information transmitted by the computer system of the company, given its fundamental properties. Shows a quantitative statistical measure of information.

Key words: information, amount of information, statistical approach, information processing, information system, entropy of system.

Любченко Володимир Вікторович – аспірант кафедри інформаційних технологій Національного авіаційного університету, Київ, Україна, e-mail: vov_l@mail.ru.