

Борисова Е.А. Экономико-математическая модель системы резервного копирования и восстановления информации. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей IX Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2009. – С. 308-310.

## ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ РЕЗЕРВНОГО КОПИРОВАНИЯ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Е.А. Борисова

Технологический институт Южного федерального университета  
в г. Таганроге, Россия

Предлагается экономико-математическая модель системы резервного копирования и восстановления информации.

### **Borisova E.A. Economic-mathematical model of reserve copying and information recovery system.**

The economic-mathematical model of reserve copying and information recovery system is suggested.

Наличие программно-аппаратных средств не гарантирует абсолютной надежности функционирования информационных систем управления образовательными структурами, поэтому необходимо использование процедур резервного копирования и восстановления данных. Такие процедуры выполняются с помощью различных алгоритмов сжатия информации, имеющих разные коэффициенты и промежутки времени сжатия одного мегабайта данных.

Как показывает опыт, эти параметры изменяются не только при переходе от одного алгоритма к другому, но и при использовании некоторого алгоритма для резервного копирования файлов разных типов и даже различных файлов одного типа. Затраты резервного копирования и восстановления данных естественно растут с ростом файлового хозяйства и могут достигать существенной величины.

Поставим задачу исследования этих затрат и поиска оптимальной динамической структуры системы резервного копирования и восстановления данных, обеспечивающей надежную сохранность информации. Примем следующую систему допущений, каждое из которых, с одной стороны, разумно с экономической точки зрения и, с другой стороны, неоднократно подтверждено опытом эксплуатации различных информационных систем общего назначения: непрерывное время заменяется дискретной сеткой с некоторым шагом, который принимается за единицу времени; объемы всех файлов увеличиваются во времени по линейному закону; затраты резервного копирования и восстановления имеют две составляющие (затраты на процедуру сжатия и затраты хранения сжатой информации); не все файлы подлежат резервному копированию в каждом узле дискретной сетки времени; для всех файлов показатель затрат на процедуру сжатия в течение единицы длительности этой процедуры (не следует путать с единицей времени на дискретной сетке) имеет одинаковое значение  $a$  и не зависит от типа используемого алгоритма сжатия; для всех файлов показатель затрат на хранение единицы информации в течение единицы времени имеет одинаковое значение  $b$ .

Пусть в информационной системе имеется  $m$  файлов и для резервного копирования используются  $n$  различных алгоритмов. Тогда затраты резервного копирования файла  $j$  алгоритмом  $i$  для каждого дискретного момента времени

составят величину  $C_{ij} = a \cdot T_{ij} \cdot V_j \cdot a_j$ , затраты хранения этого архива –  $B_{ij} = q_i \cdot \beta \cdot P_{ij} \cdot V_j \cdot a_j$  и полные затраты резервного копирования и хранения архива –  $D_{ij} = (a \cdot T_{ij} + q_i \cdot \beta \cdot P_{ij}) \cdot V_j \cdot a_j$ .

Здесь  $q_i \geq 1$  – элемент вектора, задающего периоды копирования каждого файла,  $a_j$  – элемент вектора архивирования,  $T_{ij}$  – элемент матрицы удельных времен сжатия,  $P_{ij}$  – элемент матрицы коэффициентов сжатия,  $V_j$  – объем файла.

Экономико-математическая модель оптимальной системы резервного копирования и восстановления данных принимает вид

$$F(A_{ij}) = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m A_{ij} \cdot D_{ij} \Rightarrow \min, A_{ij} - \text{целое}, A_{ij} \geq 0, A_{ij} \geq 1, \sum_{i=1}^n A_{ij} \geq 1.$$

Здесь  $A_{ij}$  – элемент искомой структурной матрицы архивирования, а первые три ограничения непосредственно вытекают из ее определения. Последнее четвертое ограничение есть следствие утверждения о том, что в каждый момент времени для каждого файла не может быть создано более одного архива с использованием более одного алгоритма.