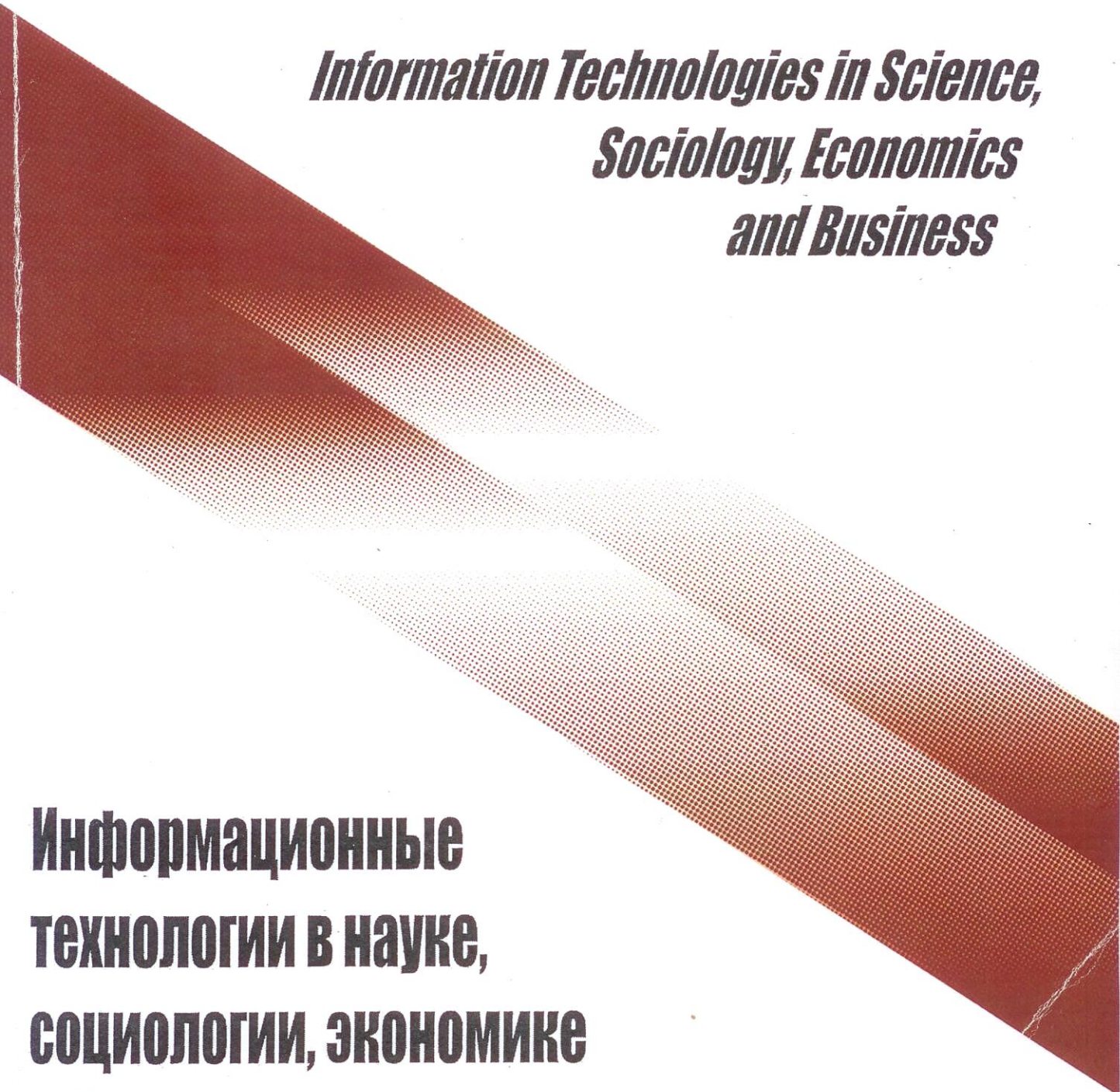


2009



***Information Technologies in Science,
Sociology, Economics
and Business***



**Информационные
технологии в науке,
социологии, экономике
и бизнесе**

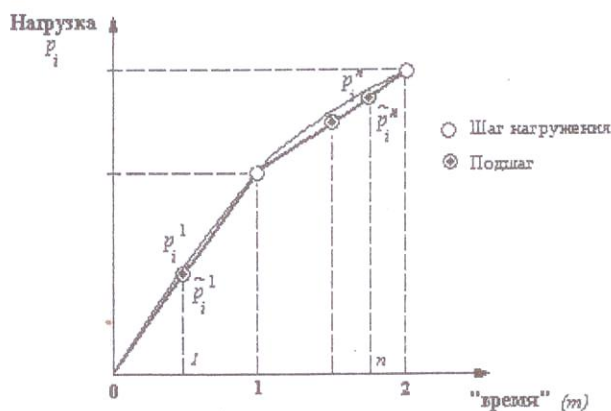


Рис. 1. Шаги нагружения, подшаги и «время»

Первый – самый «верхний» уровень состоит из m шагов нагружения в пределах всего «времени» нагружения. Внутри каждого шага нагружения нагрузка может быть еще разбита на несколько (например, n) подшагов, чтобы обеспечить постепенное приложение нагрузки. Для получения сходимости на каждом подшаге нагружения может выполняться k уточняющих (равновесных) итераций. Проверку сходимости можно производить по перемещениям и нагрузкам и с использованием одной из векторных норм для всех степеней свободы.

Конечно-элементный процесс дискретизации приводит к разрешающей системе алгебраических уравнений, в которой матрица жесткости $[K]$ и/или вектор внешней нагрузки $\{F^a\}$ зависят от

результатов решения $[K\{u^{(k-1)}\}]\{u^{(k)}\} = \{F^a\}$ (21). Система (21) является нелинейной, т.к. матрица коэффициентов $[K]$ зависит от напряжений и деформаций, возникающих в конечных элементах, т.е., является функцией неизвестных перемещений.

Авторы считают, что в данной работе новыми являются следующие положения и результаты. Обоснована постановка задачи математического моделирования пространственной системы ЗФО для исследования НДС элементов конструкций при различных внешних воздействиях, определяющих соотношениях и граничных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дыбрин А.А. Применение метода конечных элементов для численной реализации математической модели прочностного анализа системы «здание-фундамент-основание» // Информационные технологии в инновационных проектах. Труды Международной научно-технической конференции. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2003. – С. 67-73.
2. Кашеварова Г.Г., Дыбрин А.А. Численная реализация модели для расчета пространственной системы «здание-фундамент-основание» и анализ практической сходимости // Известия ТулГУ. Серия. Математика. Механика. Информатика. – Т. 12. Вып. 3. Информатика. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2006. – С. 143-154.
3. Дыбрин А.А. Разработка алгоритмов численной реализации нелинейных краевых задач // Вестник Московской Академии рынка труда и информационных технологий. – 2006. – № 16(38). – С. 3-6.

УДК – 621.396

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ СУТОЧНОГО ТРАФИКА С УЧЕТОМ ЕГО НЕСТАЦИОНАРНОСТИ

Репин Д. С., Филаретов Г. Ф.

Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций (ФГУ ГНИИ ИТТ "Информика")

Московский Институт Кибернетической Медицины (МИКМ)

CONSTRUCTION OF 24 HOURS' TRAFFIC MODEL WITH THE REGARD FOR ITS NONSTATIONARITY

Repin D. S., Filaretov G. F.

State Institute of Information Technologies and Telecommunication
Moscow Research Institute for Cybernetic Medicine (MRICM)

Some questions, connected with construction of 24 hours' teletraffic model, are discussed. The main purpose of this work – simulation of nonstationary traffic flow, when there are two sorts of nonstationarity (by mean and variance).

1. Постановка задачи. Рассматривается задача построения математической модели изменения интенсивности $I(t)$ суточного трафика в корпоративных компьютерных сетях. Эта задача в первом приближении уже рассматривалась ранее. В частности, в [1] с помощью типичного графика такого изменения показано, что кривая $I(t)$ содержит детерминированную $d(t)$ и стохастическую $s(t)$ компоненты, т.е. $I(t) = d(t) + s(t)$. На рис. 1а) представлена анализируемая кривая $I(t)$ и выделенная с помощью двукратного применения фильтра скользящего среднего шириной $L = 99$ детерминированная компонента $d(t)$; на рис. 1б) представлена

стохастическая компонента $s(t)$, полученная путем вычитания из исходной реализации выделенной детерминированной компоненты $d(t)$.

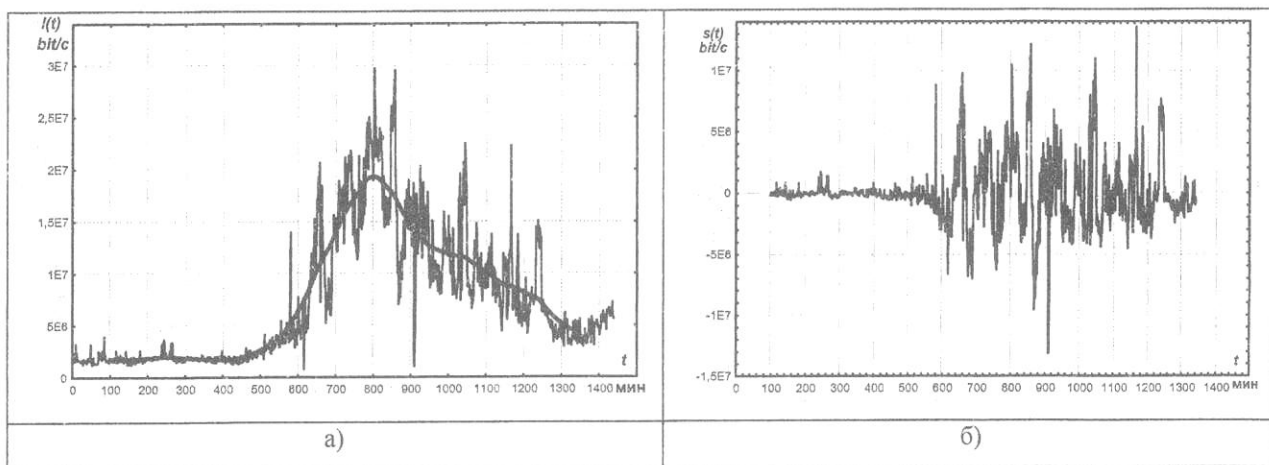


Рис. 1

Очевидно, что процесс $s(t)$, будучи стационарным по математическому ожиданию (среднему значению), имеет ярко выраженную нестационарность по дисперсии (среднеквадратическому отклонению). Именно поэтому в [1] предложен алгоритм построения модели трафика лишь для интервала его относительно высокой интенсивности трафика $T_{овит}$. В рассматриваемом примере $T_{овит} = (540 - 1260)$ мин., где можно приближенно считать, что $s(t)$ является стационарным и по дисперсии. Далее, согласно предложенному алгоритму, детерминированная компонента аппроксимируется полиномом четвертой степени, а стохастическая – стационарным процессом авторегрессии не выше третьего порядка. Такая модель, как показывает практика, оказывается на интервале $T_{овит}$ достаточно хорошей. Далее рассматривается модернизированный вариант указанного алгоритма, позволяющий получать адекватную модель изменения интенсивности трафика на всем суточном интервале.

2. Основная идея. Предполагается, что для разностного процесса $s(t)$ справедливы следующие две предпосылки:

- $s(t)$ стационарен по своим корреляционным свойствам, т.е. его нормированная корреляционная функция одна та же для всего суточного интервала; это означает, что авторегрессионная модель, полученная для интервала $T_{овит}$ может быть использована и для суточного интервала;

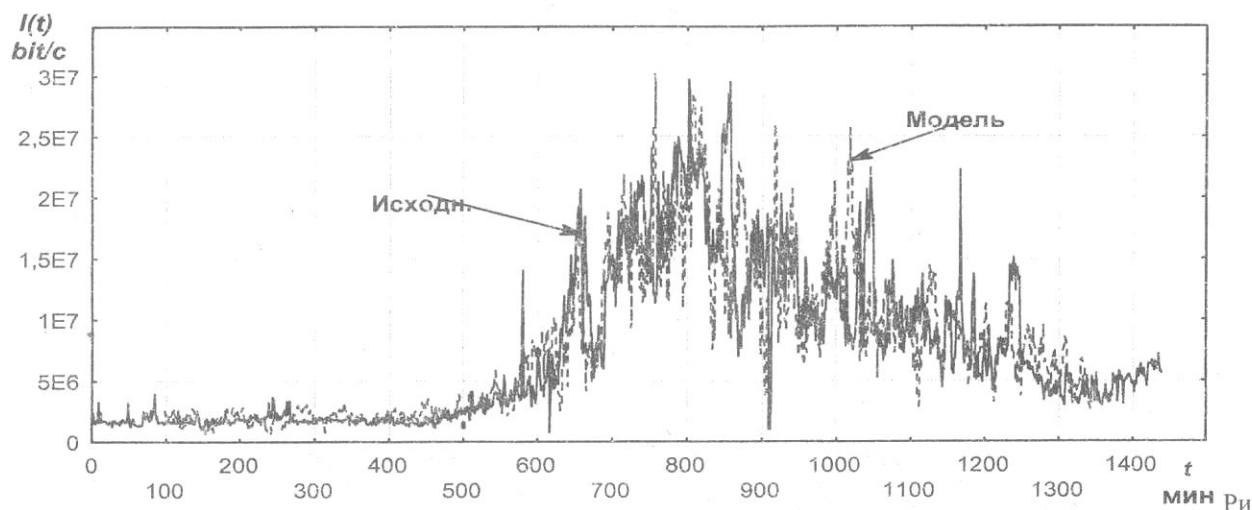
- дисперсия процесса $s(t)$ зависит от времени и пропорциональна текущему значению детерминированной компоненты $d(t)$; данной предпосылке можно дать некоторое теоретическое обоснование, если учесть, что для каждого данного момента времени t значение $d(t)$ можно интерпретировать как текущее среднее значение случайной величины $I(t)$. Как известно, в первом приближении можно считать, что $I(t)$ подчиняется экспоненциальному распределению, а для такого распределения математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение совпадают и поэтому для должны и изменяться одинаковым образом.

Для построения математической модели стохастической компоненты с учетом ее нестационарности по дисперсии предлагается скорректировать стохастическую компоненту, сформировав мультипликативный процесс $S(t) = d(t) \cdot s(t)$. Однако при этом необходимо добиться, чтобы дисперсия стохастической компоненты σ_s^2 осталась неизменной. Проще всего, этого достичь, определив дисперсию мультипликативного процесса $\hat{\sigma}_s^2$, а затем скорректировать искомую нестационарную компоненту в соответствии с соотношением:

$$S_H(t) = S(t) \cdot \frac{\sigma_s}{\hat{\sigma}_s} = d(t) \cdot s(t) \cdot \frac{\sigma_s}{\hat{\sigma}_s}.$$

Итоговая модельная кривая интенсивности нестационарного трафика определяется по формуле

$$\tilde{I}_H(t) = d(t) + S_H(t).$$



с. 2

3. Вывод. Предложенный модифицированный алгоритм моделирования суточного трафика в корпоративных компьютерных сетях позволяет получить адекватную модель изменения его интенсивности с учетом нестационарности как по математическому ожиданию, так и по дисперсии. Это в свою очередь может повысить точность имитационного моделирования компьютерных сетей, которое зачастую используется при их исследовании, проектировании или модернизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Л.А. Бахвалов, Д.С. Репин. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАФИКА В КОРПОРАТИВНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ, Материалы XXXV Международной конференции «Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации, бизнесе» – IT+SE'2008, Ялта-Гурзуф, 2008, с. 138-140.

УДК 541.127+539.196+533.6.011

СРЕДСТВА КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ОПИСАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Сергиевская А. Л., Ковач Э. А.

Институт механики МГУ им. М.В.Ломоносова,

MEANS OF THE CONCEPTUAL DESCRIPTION OF THE SUBJECT DOMAIN

Sergievskaia A.L., Kovach E.A.

In work the brief description of a technique of classification of the allocated objects of information fund of a subject area is given in view of the set goal function. Such classification is equivalent to goal structurization of a subject area in which objects of a subject area are reflect in information elements with the certain role assignments. This technique represents the original development based on convenient visual representation of logic relations between elements as focused tree-like column.

Role assignments of information elements allow to reveal among them the elementary elements and with the help of operations of aggregation and the generalization, corresponding to semantics of dependence, to form components (relations or categories) as much as high level. As a result of classification the information and logical network of a subject area used for construction of open scientific information system turns out.

В связи с большой сложностью естественнонаучных предметных областей, при наличии многообразия научных школ и представлений об отдельных теоретических и прикладных проблемах существуют примеры неоднозначного отображения физических моделей в математические модели, что влечет и неоднозначность информационных моделей предметной области.

В реальных условиях это приводит к возможности сосуществования в информационной модели предметной области нескольких алгоритмов для определения одной и той же целевой функции даже на одном уровне описания. Возможно даже неоднозначное информационное отображение одной и той же целевой