

Мала В.С., к.т.н. Востров Г. М.

**МОДЕЛЮВАННЯ ВИПАДКОВИХ НЕЛІНІЙНИХ ДИНАМІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ МЕТОДАМИ ТЕОРІЇ ЧАСОВИХ РЯДІВ**

Mala V. S., Ph.D. Vostrov G. M.

**MODELING OF RANDOM NONLINEAR DYNAMIC PROCESSES BY
METHODS OF TIME SERIES THEORY**

At the heart of the world's development are dynamic, nonlinear processes. Research of dynamic systems and related dynamic processes is a key task of development and improvement of human life. Since the mental activity of man, according to R. Penrose's point, is quantum-mechanical, in the meantime, necessary methods for modeling the dynamic processes of formation of information flows that are formed in the processes of cognitive activity of man.

Any dynamic process is characterized by a potential infinite set of properties, each of which in turn can be described by a potentially infinite set of functions $\{f_i(x), \square, f(x), \square\}$, which depends on a one-dimensional or multidimensional variable and a host-value on a certain set of functions from a given set of functions $f_i(x)$. As a rule, the function itself is far from always accurately known, its parameters are unknown, its area of determination, and even to a greater degree it is unknown the set of its values. Also, the function $f_i(x)$ may have many fixed points [1]. Investigation of an unknown structure of orbits of fixed points of constructive mathematics is well reflected in Gödel's remarkable work [2]. The study of the properties of dynamic processes $f(x)$ is reduced to obtaining information in the $f_i(x)$ form of a function $f_i(x)$

that can be interpreted as an asymptotic approximation $f_i(x)$. The function $g(x)$ is defined as $g(x) = f(x) - f_i(x)$ a measure of the adequacy of $f_i(x)$ representation $\sim_i(x)$ through a model.

Methods of modern information technologies, experimental mathematics, the theory of dynamic nonlinear systems, random processes and time series allow to create new mathematical methods in modern information technology. The creation of such methods is sometimes of a fundamental nature. A striking

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

example is the analysis of the structures of the sets of all prime numbers, which is typical of Artin's hypothesis, according to which for any positive integer for a set of all prime numbers for which the original root is true equality

$$\pi(x, a) = c(a)\pi(x), \quad (1)$$

where $\pi(x)$ - the number of all prime numbers smaller or equal x ,

$\pi(x, a)$ - the number of prime numbers smaller or equal for which is the original root,

$c(a)$ - constant Artin.

It is clear that the sequences of primes $\pi(x)$ and $\pi(x, a)$ are essentially time series. This testifies that the mathematician itself is in need of methods in the theory of time series and therefore stimulates their development. Ability to create such methods at full depth is shown in [3].

Also, one should take into account the possibility to consider algebraic discrete dynamic systems on a set of natural numbers. It is possible on the basis of each a such that satisfies the conditions $a > 1$ and $a \neq \pm 18a \neq n^2$, to construct a dynamical system based on the theory of deductions modulo any natural number on the basis of the relation (2)

$$x_0 = 1, x_{n+1} = ax_n \pmod{m}. \quad (2)$$

To analyze the dynamics of time series values, one of the nonparametric methods - the singular spectral analysis method is used. With the help of the method of singular spectral analysis a number of tasks can be solved: the selection of trends in the time series, the identification of periodic oscillations, the expansion of the series to the trend, periodicity and noise, the detection of change in the structure of the time series [4].

Since the method is based on the transformation of a one-dimensional series into a multidimensional and further analysis for the researcher, there remains space for both interpretation of results and the use of intermediate achievements for a more detailed understanding of the nature of the relationships.

Literature

1. Sprott T. C., Chaos and Time-Series Analysis. OXFORD, University press, 2003. – 507 p.
2. Goedel K., Ueber formal unentscheidbare Sätze per Principia fuer Mathematic und Physik, 38. – P. 173 – 198.
3. Kowalski E., An introduction Probabilistic Number Theory. Y,Guivarch, Zuerich University, 2017. – 147 p.

**Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«Інформаційні управляючі системи та технології»
23 - 25 вересня 2019, Одеса**

4. Голяндина Н.Э., Метод «Гусеница» - SSA: анализ временных рядов, Санкт-Петербург, 2004. – 176 с.

УДК 004.4:004.7

Information Control Systems and Technologies, pp. 215-217

**Беркунский Е.Ю., Смыкодуб Т.Г.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛОЖНОСТИ JAVA ПРИЛОЖЕНИЙ**

**Berkunskiy Ye., Smykodub T.
CALCULATION OF COMPLEXITY OF JAVA-BASED
APPLICATIONS**

Язык программирования Java в настоящее время является де-факто стандартом для разработки корпоративных систем. Технологии Java используются как для разработки настольных приложений, так и для web-разработки. Компании, ведущие разработку, часто являются распределенными, когда над несколькими относительно независимыми частями проекта работают подразделения, расположенные в разных городах и даже странах. При этом становится актуальным вопрос оценки программной сложности приложений. Для решения этой задачи принято использовать различные метрики, наиболее известными из которых являются:

- LOC – количество непустых строк кода (ввиду размеров проектов часто используют KLOC – тысяча строк кода);
- NOF (number of fields) – общее количество атрибутов классов в проекте;
- CBO (Coupling between objects) – количество зависимостей классов, то есть описаний полей, типов возвращаемых методами значений, описаний переменных и т.п.;
- NOC (Number of classes) – количество классов в проекте.

Можно предположить, что разработчики программ обладают достаточной квалификацией и следуют определенным правилам написания кода, стараются проектировать программы так, чтобы количество связей между объектами было минимальным, при этом сами объекты максимально использовали свои атрибуты для реализации бизнес-логики [1]. Таким образом, количество строк кода, хоть и является достаточно простой метрикой, будет адекватной характеристикой, отображающей сложность программы. Проводя регрессионный анализ метрик [2], можно выявить закон распределения и зависимости значения метрики KLOC от значений остальных метрик. Для проведения такого