

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ  
І МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

THEORETICAL AND APPLIED PROBLEMS AND  
METHODS OF SYSTEM ANALYSIS

УДК 681.58

**Применение трендовых геопространственных статистических моделей на основе интеллектуального анализа данных / Путренко В.В.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 7–19.

Исследовано применение трендовых геопространственных статистических моделей в анализе данных устойчивого развития Украины. Рассмотрен математический аппарат, используемый при построении трендовых геопространственных статистических моделей. На примере данных иерархической модели устойчивого развития проведено исследование геопространственных трендов и природы их возникновения путем построения полиномиальных регрессионных моделей, основанных на обработке координированных данных. Разработана методика детекции геопространственных трендов в иерархических моделях данных на основе картографического метода и полиномов первого, второго порядков. Предложено использование картометрических методов для оценки параметров геопространственных трендов. Обосновано использование методов построения геопространственных трендов как составляющей интеллектуального анализа данных. Рис.: 5. Табл.: 3. Библиогр.: 9 назв

UDC 681.58

**Using of the trend geospatial statistical models based on data mining / Putrenko V.V.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 7–19.

An application of geospatial trending statistical models for analysis the data on the sustainable development of Ukraine was studied. The mathematical apparatus was used in the construction of trend geospatial statistical models. Using the hierarchical model data of sustainable development as an example, a study on geospatial trends and the nature of their origin by constructing polynomial regression models based on the processing of geospatial data was conducted. The method for detecting geospatial trends in hierarchical data models was developed based on cartographic methods and the first and second order polynomials. The use of cartometric methods for estimating the parameters of geospatial trends was proposed. The application of methods for constructing geospatial trends as part of data mining was justified. Fig.: 5. Tabl.: 3. Refs.: 9 titles.

ПРОГРЕСИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ,  
ВИСОКОПРОДУКТИВНІ КОМП'ЮТЕРНІ  
СИСТЕМИ

PROGRESSIVE INFORMATION TECHNOLOGIES,  
HIGH-EFFICIENCY COMPUTER SYSTEMS

УДК 519.6+625.1

**Комплексное детерминированное оценивание сложных иерархически-сетевых систем: III. Агрегированное оценивание / Полищук Д.А., Полищук А.Д., Яджак М.С.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 20–31.

Предложена методика комплексного детерминированного оценивания сложных систем с иерархически-сетевой структурой, составляющими которой являются методы локального, прогностического, агрегированного и интерактивного анализа состояния, качества функционирования и взаимодействия объектов, образующих систему. Описаны основные подходы к построению обобщенных выводов о состоянии и качестве функционирования системы разных уровней иерархии: методы «слабейшего» элемента, взвешенной линейной и нелинейной агрегации. Определены области их использования и проанализированы основные преимущества и недостатки. Детально рассмотрены различные направления реализации метода взвешенной линейной агрегации оценок элементов системы и ее базовых подсистем. Предложены принципы визуализации результатов агрегированного оценивания для оперативной локализации структурных элементов системы, получивших отрицательные или близкие к ним выводы. Эффективность предлагаемых методов проиллюстрирована на примере анализа качества объектов путевого и станционного хозяйства железнодорожной транспортной системы Украины. Рис.: 2. Библиогр.: 20 назв.

UDC 519.6+625.1

**Complex deterministic evaluation of the complex hierarchical-network systems: III. Aggregative evaluation / Polishchuk D.O., Polishchuk O.D., Yadzhak M.S.** // *System Research and Information Technologies*. — 2015. — № 4. — P. 20–31.

Methods of complex deterministic evaluation of the complex systems with a hierarchical-network structure, components of which are methods of local, forecasting, aggregative, and interactive estimation of the state, function quality, and interaction of objects comprising the system are proposed. The main approaches to the construction of generalized conclusions about the state and quality of functioning of the system at different levels of the hierarchy (methods of the “weakest” element, weighted linear and nonlinear aggregation) are described. Areas of their use are defined and the main advantages and drawbacks are analyzed. The various directions of implementation of the weighted linear aggregation method for evaluations of elements of the system and its basic subsystems are considered in detail. Principles for visualizing the results of the aggregate evaluation for timely localization of the structural elements of the system which received negative or close to them conclusions are proposed. Effectiveness of the proposed methods is illustrated by the analysis of quality of the objects of the track and station facilities of the rail transport system of Ukraine. Figs.: 2. Refs.: 20 titles.

---

УДК 519.766.4

**Прогнозування індексу споживчих цін в Україні з використанням регресійних моделей і фільтра Калмана / Караюз І.В., Бідюк П.І.** // *Системні дослідження та інформаційні технології*. — 2015. — № 4. — С. 32–38.

Роботу присвячено розв'язанню задачі короткострокового прогнозування індексу споживчих цін в Україні на основі регресійних моделей і адаптивного фільтра Калмана. Побудовано адекватну модель для прогнозування індексу споживчих цін і застосовано адаптивний фільтр Калмана для отримання оптимальних оцінок стану досліджуваного процесу і обчислення короткострокового прогнозу. Основні результати роботи: реалізація і застосування двох модифікацій фільтра Калмана (звичайний та адаптивний), орієнтовані на оцінювання коваріації випадкових збурень стану та похибок вимірів. Альтернативні регресійні моделі та оцінки короткострокових прогнозів, отримані на основі фільтра. Надано порівняльний аналіз отриманих результатів. Для аналізу використано статистичну інформацію перехідної економіки України. Рис.: 5. Табл.: 2. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 519.766.4

**Прогнозирование индекса потребительских цен в Украине с использованием регрессионных моделей и фильтра Калмана / Караюз И.В., Бидюк П.И.** // *Системні дослідження та інформаційні технології*. — 2015. — № 4. — С. 32–38.

Работа посвящена решению задачи краткосрочного прогнозирования индекса потребительских цен в Украине на основе регрессионных моделей и адаптивного фильтра Калмана. Построена адекватная модель для прогнозирования индекса потребительских цен и использован адаптивный фильтр Калмана для получения оптимальных оценок состояний исследуемого процесса и краткосрочных прогнозов. Основные результаты работы: две модификации фильтра Калмана (обычный и адаптивный), ориентированные на оценивание ковариации случайных возмущений состояния и погрешностей измерений. Альтернативные регрессионные модели и оценки краткосрочных прогнозов получены при помощи фильтра. Дан сравнительный анализ достигнутых результатов. Для анализа использована статистическая информация переходной экономики Украины. Рис.: 5. Табл.: 2. Библиогр.: 5 назв.

---

УДК 004.932.2

**Мультифрактальный флуктуационный анализ стеганограм / Прогонов Д.О., Куш С.М.** // *Системні дослідження та інформаційні технології*. — 2015. — № 4. — С. 39–47.

Розглянуто використання мультифрактального флуктуационного аналізу для визначення типів перетворень, які були використано у вбудовуванні стегоданих у цифрові зображення. Показано, що застосування як стандартних (дискретне вейвлет перетворення), так і спеціальних (сингулярний розклад) перетворень цифрових зображень у прихованні повідомлень призводить до значних змін фрактальних параметрів флуктуацій яскравості пікселів (ширини мультифрактального спектру). Характерні зміни результатів мультифрактального флуктуационного аналізу стеганограм дають можливість визначати тип перетворень, використаних у ході вбудовування стегоданих в області перетворення контейнеру. Встанов-

лено, що у випадку використання стандартних перетворень, застосування мультифрактального флюктуаційного аналізу дозволяє додатково оцінити ступінь деталізації вбудованих стегоданих. Отримані результати можуть бути використаними для підвищення ефективності сучасних методів активного стегоаналізу зображень. Рис.: 5. Бібліогр.: 10 назв.

UDC 004.932.2

**Multifractal detrended fluctuation analysis of steganograms / Progonov D.A., Kushch S.N.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 39–47.

The paper investigates the multifractal detrended fluctuation analysis usage for identification the transformations, which have been employed for embedding the stego data in digital images. It is shown that applying both the standard (the discrete wavelet transform) and special (singular value decomposition) transforms for message hiding leads to significant changes of fractal parameters of pixel brightness of images (the width of the multifractal spectrum). Distinctive changes of the multifractal detrended analysis results for steganograms in comparison with unfilled cover images allow to determine the type of a transformation, which has been applied for message hiding in the transform domain of a container. It has been determined that applying the multifractal detrended analysis makes it possible to additionally estimate the level of detail of embedded stegodata in case of using the standard transformations. Obtained results can be used for increasing the efficiency of modern methods of the active steganalysis of digital images. Fig.: 5. Refs.: 10 titles.

---

УДК 004.046: 004.896: 004.942

**Сравнение типов архитектуры систем сервисов / Петренко А.А.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 48–62.

Рассмотрены современные архитектуры систем сервисов SOA (service-oriented architecture — сервисно-ориентированная архитектура) и EDA (event-driven architecture — событийно-ориентированная архитектура), их преимущества и недостатки, возможности и целесообразность построения объединенной сервисно-ориентированной архитектуры EDSOA (event-driven service-oriented architecture — событийно-управляемая сервисно-ориентированная архитектура). Показано, что события соединяют сервисы посредством передачи состояния бизнес-процесса от одного сервиса, который определяет и публикует события, к другим сервисам, которые запускаются конкретными событиями. В свою очередь, обосновано, что сервисы объединяют события посредством передачи данных о переходе одного состояния процесса в другой. Особое внимание в работе уделяется вопросам эффективной реализации предложенного гибридного решения архитектуры EDSOA и его применению для моделирования бизнес-процессов как сервисов. Рис.: 4. Табл.: 1. Библиогр.: 24 назв.

UDC 004.046: 004.896: 004.942

**A comparison of architecture types of services / Petrenko O.O.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 48–62.

This paper studies modern architectures of services systems SOA (service-oriented architecture) and EDA (event-driven architecture), their advantages and drawbacks, capabilities, and feasibility of constructing the unified service-oriented architecture EDSOA (event-driven service-oriented architecture). It is shown that events connect services by transferring the state of a business process from one service, which define and publish events, to other services, which are started by actual events. In its turn, it is justified, that services unify events by transferring the data about moving one state of a process into another. In this work, a special attention is paid to questions related to an effective implementation of a proposed hybrid solution of architecture EDSOA and its application for modeling business processes as services. Fig.: 4. Tabl.: 1. Refs.: 24 titles.

---

УДК 519.713: 504.064

**Внедрение компараторной идентификации для комплексной оценки уровня безопасности объектов / Козуля Т.В., Шаронова Н.В., Белова М.А., Козуля М.М.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 63–74.

Предложен новый подход к оценке состояния природно-техногенных объектов с позиции постоянного развития, которое базируется на методе компараторной идентификации. Представлено алгоритмическое обеспечение реализации методологии компараторной экологической идентификации по установлению уровня экологичности эколого-социально-экономических систем, разработаны математические модели состояния системных объектов. На основе предложенного метода получен рейтинг эколого-экономических систем по безопасности экологического состояния и комплексную оценку экологичности территории за-

грязнения тяжелыми металлами с установлением механизмов саморегулирования качества систем. Расчеты оценки экологичности исследованных объектов по представленной методике проведены на основе программного обеспечения, которое позволяет автоматизировать анализ состояния сложных систем. Рис.: 3. Табл.: 1. Библиогр.: 13 назв.

UDC 519.713: 504.064

**Comparative identification introduction for integrated assessment of object security level / Kozulia T.V., Sharonova N.V., Bilova M.O., Kozulia M.M.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 63–74.

A new approach for the natural and anthropogenic objects state-assessment from the continuous development standpoint based on the comparative identification method is proposed in this work. The algorithms for the comparative ecological identification methodology implementation were developed on ecological compatibility leveling of ecological-social-economic systems and mathematical models of the system objects' state. The rating of the ecological state safety for ecology-economical systems and a comprehensive assessment of ecological compatibility for a territory polluted by heavy metals with establishing the self-regulated system quality mechanism were developed on the basis of the presented method. The calculations of ecological compatibility assessment of objects under the study based on presented methods were done using the software that automated the complex systems state analysis. Fig.: 3. Tabl.: 1. Refs.: 13 titles

---

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ, ПРОБЛЕМИ І  
ТЕХНОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИХ  
СИСТЕМ

MATHEMATICAL METHODS, MODELS,  
PROBLEMS AND TECHNOLOGIES FOR  
COMPLEX SYSTEMS RESEARCH

УДК 510.87:544.431.7:577.21

**Задача оптимального управления стадией элонгации полимеразной цепной реакции / Марценюк В.П., Сверстюк А.С., Гвоздецкая И.С.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 75–82.

Применена общая методология управления для получения решения задачи оптимального течения стадии элонгации в полимеразной цепной реакции. В исследуемой модели стадии элонгации использовано уравнение Аррениуса, которое учитывает зависимость скорости реакции от абсолютной температуры. Данная зависимость может быть использована при исследовании стадии элонгации полимеразной цепной реакции, поскольку управляющим воздействием при этом является именно температура. Рассмотрена схема температурного управления при реализации полимеразной цепной реакции. Применен принцип максимума Понтрягина к задаче оптимального управления и сформулировано необходимое условие оптимальности. Полученные результаты необходимы для численного вычисления оптимального управления исследуемой стадией и помогут минимизировать необходимое время для реализации стадии элонгации, что в общем позволит минимизировать время проведения полимеразной цепной реакции. Рис.1. Библиогр.: 13 назв.

UDC 510.87:544.431.7:577.21

**Optimal control problem of the elongation stage in the polymerase chain reaction / Martseniuk V.P., Sverstiuk A.S., Gvozdetska I.S.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 75–82.

The general methodology of optimal control for obtaining the solution of the optimal flow problem in the elongation stage of a polymerase chain reaction is applied. The examined model of the elongation stage takes into account the dependence of reaction's rate on the absolute temperature, which is described by the Arrhenius equation. This equation can be used in the investigation of the elongation stage of a polymerase chain reaction, since the temperature controls the process. A scheme of the temperature control in the process of a polymerase chain reaction is examined. Pontryagin's maximum principle for the optimal control problem is used and the necessary condition for optimality is formulated. The obtained results are required for the numerical calculations of optimal control of the examined stage and help to minimize the required duration of the elongation stage, which will allow to minimize the duration of a polymerase chain reaction in general. Fig.: 1. Refs.: 13 titles.

УДК 519.683.8

**Примітивна програмна алгебра: загальний підхід до вирішення проблеми функціональної повноти / Яганов П.О., Редько Д.І., Редько І.В., Захарченко Т.Л.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 83–96.

Основним напрямком дослідження є розробка наукових засад генезису рішень програмістських задач. Проведено побудови, що базуються на алгебраїчних методах дослідження програм та методах композиційного програмування. В основі останніх лежать програмні алгебри з функціями спеціального класу у якості носія, і композиціями, які представляють абстракції інструментів програмного синтезу, у якості операцій. У рамках так званих програмних алгебр строго поставлено та вирішено проблеми отримання характеристик репрезентативних класів обчислюваних функцій, проблеми знаходження породжуючих сукупностей та базисів, що займають одне з чільних місць у програмістській проблематиці. Запропоновано загальний метод вирішення згаданих проблем у примітивних програмних алгебрах (ППА) над різними класами обчислюваних функцій. Отримані результати викладено у вигляді низки оригінальних тверджень, лем та теорем. Вони можуть бути використані у ході дослідження алгебраїчних характеристик різних класів обчислюваних функцій в задачах формалізації семантик мов програмування. Бібліогр.: 21 назва.

УДК 519.683.8

**Примитивная программная алгебра: общий подход к решению проблемы функциональной полноты / Яганов П.А., Редько Д.И., Редько И.В., Захарченко Т.Л.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 83–96.

Основным направлением исследования есть разработка научных основ генезиса решенных программистских задач. Проведены построения, которые базируются на алгебраических методах исследования программ и методах композиционного программирования. В основе последних лежат программные алгебры с функциями специального класса в качестве носителя, и композициями, которые представляют абстракции инструментов программного синтеза, в качестве операций. В рамках так называемых программных алгебр строго поставлены и решены проблемы получения характеристик репрезентативных классов вычислимых функций, проблемы нахождения порождающих совокупностей и базисов, которые занимают одно из главных мест в программистской проблематике. Предложен общий метод решения упомянутых проблем в примитивных программных алгебрах (ППА) над разными классами вычислимых функций. Полученные результаты изложены в виде ряда оригинальных утверждений, лемм и теорем. Они могут быть использованы при исследовании алгебраических характеристик разных классов вычислимых функций в задачах формализации семантик языков программирования. Библиогр.: 21 назв.

---

УДК 519.6

**Аналитическое решение некорректных задач динамическими методами / Пархомчук Д.М., Тимошенко Ю.А.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 97–103.

Аппроксимация непрерывных дифференциальных и интегральных уравнений конечными дискретными алгебраическими системами, локальная линеаризация нелинейных уравнений по заданой информации при решении обратных задач сводятся к задачам решения систем линейных алгебраических уравнений. Матрицы таких систем обычно плохо обусловлены, поэтому задачи их решения некорректны, поскольку нарушается третье условие корректности по Адамару. Для решений некорректных систем предложен динамический метод регуляризации некорректных задач [1]. С целью уменьшения времени работы алгоритма, который предлагается динамическим методом, предложен модифицированный метод — динамический метод второго порядка. Разработан математический аппарат и на его основании предложен алгоритм для модифицированного метода, а также показана его эффективность на практическом примере. Табл.: 1. Библиогр.: 4 назв.

UDC 519.6

**Analytic solution of ill-posed problems via dynamic methods / Parkhomchuk D.M., Tymoshenko Yu.O.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 97–103.

The inverse problems of continuous differential and integral equations approximation with finite discrete algebraic systems and the problems of local linearization of nonlinear equations by the provided information are reduced to solving the linear algebraic systems. Matrices of such systems are usually ill-conditioned due to ill-posed problems according to Hadamard correctness. As a solu-

tion to these problems a dynamical method for regularization was proposed [1]. In order to reduce the computation time of the algorithm, a second order modification of the dynamical method is proposed. This paper provides mathematical tools based on this method. A practical example shows its effectiveness. Tabl.: 1. Refs.: 4 titles

УДК 303.732.4:519.254

**Усовершенствованные методы расчета статистики Колмогорова–Смирнова, веса категории переменной и значения информации в кредитном рейтинге / Солошенко А.Н.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 104–113.

Разработаны усовершенствованные методы вычисления показателей статистики Колмогорова–Смирнова, веса категории переменной и значения информации без явного разбиения оригинальной выборки на два подмножества, с приведением соответствующих формул для анализа предикативной (прогностической) силы категориальных переменных в задачах кредитного рейтинга и других областях практического применения методов бинарной классификации. Произведено обобщение классических формул статистики Колмогорова–Смирнова, веса категории переменной и показателя значения информации путем преобразования агрегатных выражений для дискретных распределений и кумулятивных функций распределения с применением скалярного произведения векторов и операторов проектирования, а также оператора условной перестановки. Предложены усовершенствованные формулы вычисления статистики Колмогорова–Смирнова, веса категории переменной и индекса значения информации, которые обобщенно описаны в терминах дискретного безусловного распределения входящей переменной и условного распределения бинарной целевой переменной. Рис.: 1. Библиогр.: 8 назв.

UDC 303.732.4:519.254

**Improved estimation methods of the Kolmogorov-Smirnov statistic, weight of evidence and information value indicators in the credit scoring / Soloshenko O.M.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 104–113.

The improved evaluation methods of the Kolmogorov-Smirnov statistic, Weight of Evidence and Information Value indicators are developed without explicit splitting of the original sample into two subsets with developing corresponding formulas for the predictive (forecasting) power analysis of categorical variables in the credit scoring tasks and other fields of practical application of binary classification methods. The generalization of the classical formulas for the Kolmogorov-Smirnov statistic, Weight of Evidence and Information Value indicators have been performed by means of the aggregate expressions transformation for discrete distributions and cumulative distribution functions applying the inner product of two vectors, projection operators, and also a conditional substitution operator. The improved estimation formulas for the Kolmogorov-Smirnov statistic, Weight of Evidence and Information Value indices are proposed and generally described in terms of the discrete unconditional distribution of the input variable and the conditional distribution of the binary target variable. Fig.: 1. Refs.: 8 titles.

**НОВІ МЕТОДИ В СИСТЕМНОМУ АНАЛІЗІ,  
ІНФОРМАТИЦІ ТА ТЕОРІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

**NEW METHODS IN SYSTEM ANALYSIS, COMPUTER  
SCIENCE AND THEORY OF DECISION MAKING**

УДК 519.946; 519.254

**Хаотична та випадкова складові у природних часових даних / Бондаренко В.Г., Трусковський К.К.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 114–122.

Для часових рядів запропоновано метод визначення співвідношення детермінованої та стохастичної складових. Для розв'язку цієї задачі виконано ряд обчислювальних експериментів з використанням імітаційного моделювання логістичної послідовності та значень фрактального броунівського руху із різними показниками Харста —  $H$ . В отриманій адитивній суміші задається співвідношення енергій детермінованої та випадкової складових. Для великих значень показника Харста хаотичний доданок виявляється більш агресивним: контрольні статистики суміші суттєво відрізняються від еталонних значень, що відповідають фрактальному броунівському руху. Для малих значень  $H$  (антиперсистентний випадок) має місце обернений результат. Розглянуто приклади реальних часових даних, що відповідають антиперсистентній моделі. Рис.: 3. Табл.: 4. Бібліогр.: 10.

UDC 519.946; 519.254

**The chaotic and random components in time series data / Bondarenko V.G., Truskovsky K.K.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 114–122.

We proposed a method for determining the ratio of deterministic and stochastic components for observed real data. We illustrated a number of numerical experiments which used simulation modelling of the logistic chaotic sequence and the values of fractional Brownian motion with different values of Hurst exponent  $H$ . In the additive mixture, the ratio of the energies of deterministic and random components are defined. The chaotic term turns out to be more aggressive for large values of Hurst exponent: the control statistics of the mixture are different from the reference values corresponding to the fractional Brownian motion. Another situation takes place for small values of  $H$  (antipersistent case). The considered examples of time series data are described by an antipersistent model. Figs.: 3. Tabl.: 4. Refs.: 10 titles.

---

УДК 53.01:53.05 + 519.2

**Чому точність вимірювання фізичних величин обмежена / Горбань І.І.** // Системні дослідження та інформаційні технології. — 2015. — № 4. — С. 123–138.

Наведено результати досліджень, що прояснюють механізм обмеження точності вимірювання реальних фізичних величин. Показано, що ключову роль в обмеженні точності відіграє неідеальний характер феномену статистичної сталості, що проявляється у відсутності збіжності (неспроможності) статистичних оцінок. З'ясовано особливості дії закону великих чисел і центральної граничної теореми теорії ймовірностей в умовах порушення статистичної сталості. Результати теоретичних досліджень підтверджено експериментально. Звернено увагу, що реальні оцінки носять гіпервипадковий характер. Гіпервипадкова природа реальних оцінок проявляється при великих об'ємах вибірки. Рис.: 5. Бібліогр.: 27 назв.

UDC 53.01:53.05 + 519.2

**Why the measurement precision of real physical variables is limited / Gorban I.I.** // System Research and Information Technologies. — 2015. — № 4. — P. 123–138.

The research results explaining the restriction causes of measurement precision of real physical variables are presented. It is shown that the imperfect character of the phenomenon of statistical stability that manifests itself in misconvergence (inconsistency) of statistical estimates is a key element in the precision limitation. The peculiarities of the law of average and the central limit theorem of probability theory under conditions of violation of statistical stability are determined. The results of theoretical research are confirmed by experiments. It is drawn to attention that real estimates have hyper-random character. Their hyper-random nature becomes evident when the sample size is large. Figs.: 5. Refs.: 27 titles.

---