

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

В.В. Бережной, Н.Н.Нагорнов

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ВЕЛИЧИН МОДУЛЕЙ ДЛЯ ПРОЦЕССОРОВ В СИСТЕМЕ ОСТАТОЧНЫХ КЛАССОВ

V.V. Berezhnoy, N.N.Nagornov

THE RATIONALE SELECTION OF THE MODULES VALUES FOR PROCESSORS IN THE SYSTEM OF RESIDUAL CLASSES

Аннотация: Рассмотрены наборы систем модулей для 32-х и 64-х разрядных процессоров в системе остаточных классов (СОК). Проведено обоснование критериев выбора величин модулей: минимум аппаратных затрат при табличной реализации процессора СОК; минимум аппаратных затрат при реализации процессора СОК в двоичной логике; однотипность модульных каналов. Предложены различные системы модулей в количестве 25 наборов для 32-х и 22 наборов для 64-х разрядных процессоров. Выполнены исследования для определения эффективности использования всех рассматриваемых наборов систем модулей по каждому из критериев. Представлен анализ результатов и выбраны оптимальные в соответствии с используемыми критериями системы модулей для рассматриваемых типов процессоров.

Ключевые слова: система остаточных классов, критерии выбора величин модулей, процессор системы остаточных классов, системы оснований.

Annotation: Considered the set systems of modules for 32-bit and 64-bit processors in the residue number system (RNS). Conducted the substantiation of the selection criteria values of the modules: with a minimum of hardware expenses tabular implementation of RNS processor; minimum hardware expenses in the implementation of RNS processor in binary logic; the same type of module channels. Considered various systems of modules in the amount of 25 sets for 32-bit and 22 sets for 64-bit processors. Conducted investigations to determine the effectiveness of the use of all sets under consideration systems of modules in terms of each of the criteria. Presents the analysis of the results and selected the best according criteria the systems of modules for each of the processors.

Keywords: residue number system, the selection criteria values of the modules, the processor of the system of residual classes, system basis.

А.А. Кожевников

СИНТЕЗ АНАЛОГО-ЦИФРОВЫХ, ПЕРВИЧНЫХ И ВТОРИЧНЫХ МОДУЛЯРНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

A.A. Kozhevnikov

THE SYNTHESIS OF ANALOG-TO-DIGITAL, PRIMARY AND SECONDARY MODULAR CONVERTERS

Аннотация. В работе рассмотрен параметрический принцип построения модулярных преобразователей различного типа. На примере «нелепого курвиметра» показаны подходы к построению первичных преобразователей и проблемы их применения на практике. В качестве решения предлагается осуществить поиск подходящих физических явлений. Представлен новый способ вторичного измерительного преобразования посредством перевода уровня входного напряжения к уровню выходного пропорционально вычету по основанию p_i . При линейном росте входного напряжения от 0 до E , выходное напряжение P/p_i раз линейно изменяется от 0 до E , мгновенно переходя в 0 при достижении уровня E . При дискретизации с частотой меньшей, чем у сигнала происходит смещение спектра из любой зоны Найквиста в первую (элайсинг), что и положено в основу работы рассматриваемого модулярного АЦП. Последовательное деление уровня входного сигнала с итоговым выделением остатка по модулю является наиболее популярным подходом при синтезе конвейерных модулярных АЦП.

Ключевые слова: система остаточных классов, модулярный преобразователь

Abstract. The paper considers a parametric principle of building modular converters on the basis of a number of the measuring devices. On the example of "absurd odometer" shows the approaches to the construction of primary converters and problems of their application in practice. The solution is offered to search for suitable physical phenomena. A new method for measuring the secondary conversion by the input voltage level translation to the level of output in proportion to the deduction for p_i base. A linear increase in input voltage from 0 to the E , the output voltage of P/p_i times varies linearly from 0 to the E , immediately goes to 0 when it reaches the level of E . When sampling at a frequency less than that of the signal spectrum is shifted from any Nyquist zone in the first (aliasing), which form the basis of the work under consideration modular ADC. The consistent division of the input signal level to the final allocation of the balance of the module is the most popular approach in the synthesis of pipelined ADC modular.

Keywords: residual number system, modular converter

Макоха А.Н., Тышляр Т.Е.

ПОСТРОЕНИЕ И АНАЛИЗ АЛГОРИТМОВ РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ ТЕНЗОРНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Makokha A.N., Tyshlyar T.E.

CONSTRUCTING AND ANALYZING ALGORITHMS OF TENSOR OPERATION PARALLELING

Аннотация. В данной статье алгоритмы сложения, умножения и свертки тензоров рассмотрены с точки зрения возможности их распараллеливания. Разработаны графы этих алгоритмов и проведен их анализ с точки зрения прогнозируемых величин ускорения и эффективности.

Предполагается, что время выполнения любых вычислительных операций является одинаковым и равно некоторой единице времени, а передача данных между вычислительными устройствами выполняется мгновенно без каких-либо затрат времени (что допустимо, например, для параллельной вычислительной системы с общей разделяемой памятью). В частности, показано, что для операции сложения тензоров время наиболее быстрого исполнения алгоритма при неограниченном числе процессоров будет равно длине максимального пути графа, то есть минимальное время выполнения алгоритма будет достигнуто при количестве процессоров, равном количеству компонент тензора. Аналогичный анализ проведен для алгоритмов выполнения операций умножения и свертки тензоров.

Все результаты исследований подтверждены соответствующими математическими выкладками и наглядно проиллюстрированы на соответствующих графах.

Ключевые слова: тензорные операции, параллельные вычисления, граф алгоритма, ускорение, эффективность.

Abstract. The algorithms of tensors' summing, multiplying and collapsing are observed in that issue from the perspectives of those paralleling possibilities. The graphs of these algorithms are developed and analyzed from the point of the forecasted values of the acceleration and efficiency.

It is assumed that the time of execution for all computing operations is same and equal to a unit of time, and data transfer between computer devices is performed instantaneously without any time consuming (it is acceptable, for example, a parallel computing systems with shared memory). In particular, it is shown that for the tensors' addition the time of the fastest execution of algorithm for an unlimited number of processors is equal to the length of the maximum path in the graph. In other words,

the minimum time of the algorithm will be achieved when the number of processors is equal to the number of components of the tensor. A similar analysis was performed for the algorithms of multiplication and convolution of tensors.

Keywords: tensor operations, paralleling calculations, graph of the algorithm, acceleration, efficiency.

Васькина А.В., Наац В.И.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ЗАДАЧЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРЕДНЕДУШЕВЫХ ДЕНЕЖНЫХ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННОГО АНАЛИЗА

Vaskina A.V., Naats V.I.

MODELING AND COMPUTING EXPERIMENT IN THE PROBLEM OF PREDICTING THE PER CAPITA MONETARY INCOME OF THE POPULATION BASED ON THE METHODS OF CORRELATION AND REGRESSION ANALYSIS

Аннотация: Рассматривается задача о среднедушевых денежных доходах населения Ставропольского края за период с 2000 по 2015 годы и на основе построенных в работе многофакторных моделей, и соответствующего программного обеспечения осуществляется прогноз на 2016 – 2018 годы. Численные расчеты сопровождаются получением статистических оценок прогнозных показателей рассматриваемой экономико-математической модели, выполняется обсуждение и анализ полученных результатов. Созданное программно-алгоритмическое обеспечение на основе регрессионных моделей, а также методика проведения соответствующего вычислительного эксперимента могут быть использованы в других прикладных задачах экономико-математического моделирования.

Ключевые слова: Методы корреляционно-регрессионного анализа, экономико-математическое моделирование, прогнозирование, статистический анализ, вычислительный эксперимент, программно-алгоритмическое обеспечение.

Abstract: the paper Considers the problem of average per capita monetary incomes of the population of the Stavropol territory over the period 2000 to 2015 and on the basis constructed in the work of multi-factor models, and software is forecast for 2016 – 2018. The numerical calculations are accompanied by statistical evaluations of predictive performance of the considered mathematical model, performed the

analysis and discussion of the results. Created algorithmic software based on the regression models and methodology for conducting the corresponding computational experiment can be used in other applications of economic-mathematical modeling.

Key words: Methods of correlation and regression analysis, economic-mathematical modeling, forecasting, statistical analysis, computational experiments, algorithmic software.

В.В. Федоренко, Г.В. Слюсарев, И.В. Самойленко

МОДЕЛЬ УПОРЯДОЧЕННОГО ОПРОСА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ

V.V. Fedorenko, G.V. Slyusarev, I.V. Samoilenko

MODELS OF ORDERED POLLING OF PARALLEL DATA TRANSMISSION CHANNELS

Аннотация. Предложена модель системы упорядоченного опроса каналов с данными от измерительных датчиков, реализующей алгоритм двухэтапного поиска сигнала тревоги (аварии): на первом этапе осуществляется предварительный укороченный опрос каналов реверсивными регистрами с последующей их ранжировкой; на втором этапе – окончательный опрос в порядке ранжировки. За счет усложнения алгоритма и схемы просмотра сигналов с выхода датчиков среднее время, проходящее между началом просмотра и обнаружением объекта с сигналом тревоги, может быть существенно сокращено.

В случае экспоненциального распределения времени обнаружения сигнала тревоги на втором этапе опроса каналов систему с двухэтапной коммутацией можно интерпретировать как систему массового обслуживания с ограниченной очередью со следующими характеристиками: заявками на обслуживание являются сигналы параметров, уровень которых превысил пороговое значение; количество мест ожидания определяется числом реверсивных регистров; обслуживающим прибором является устройство опроса каналов на втором этапе поиска сигнала тревоги; среднее время обслуживания заявки представляет собой среднее время опроса каналов на втором этапе до момента определения сигнала тревоги.

Ключевые слова: датчик, сигнал тревоги (аварии), опрос каналов, двухэтапный поиск, реверсивные регистры.

Abstract. A model of orderly polling system of channels with data from sensors is proposed. Algorithm of two-stage search of alarm is realized: the first stage is presented as short channel polling of reversible registers, followed by their ranking; the second stage is presented as the final polling in order of ranking. Due to the complexity of the algorithm and schematic view of the sensor output signals, the average time between early viewing and alarm detection can be significantly reduced.

In case of exponential distribution of alarm detection time in the second stage of the channel polling the system with two-stage switching can be interpreted as a queueing system with limited queue. Its characteristics are: the customers are signals with exceeded threshold; queueing nodes are defined by reversible registers; serving device is polling unit at the second stage; the average serving time is average polling time at the second stage until alarm detection.

Keywords: sensor, alarm, channel polling, two-stage search, reversible registers.

Л. Диневич, Й. Лешем

РАДАРНЫЙ МОНИТОРИНГ СЕЗОННОЙ МИГРАЦИИ ПТИЦ НАД ЦЕНТРАЛЬНЫМ ИЗРАИЛЕМ

L. Dinevich, Y. Leshem

RADAR MONITORING OF SEASONAL BIRD MIGRATION OVER CENTRAL ISRAEL

Аннотация. На базе метеорологического локатора МРЛ-5 и специально разработанного алгоритма была создана станция радарной орнитологии. Система позволяет в радиусе 60 км строить графики, сочетающие метеорологические данные и векторное поле полетов птиц на различных высотах, и передавать эти данные онлайн в операторные центры контроля безопасности полетов. Собранные в исследовании данные предоставляют возможность получить некоторые характеристики сезонной миграции птиц через центральный Израиль. Данная система и результаты исследования станут интегральной частью обеспечения безопасности полетов военной авиации Израиля.

Ключевые слова: радарная орнитология, радарная метеорология, радарное эхо, птицы, миграция птиц, орнитология, безопасность воздушных полетов

Abstract. A radar ornithological station has been created based on the meteorological radar MRL-5 and a specially designed algorithm. The system enables to plot radar charts within the radius of 60 km combining meteorological data with vectors of bird field flying at different heights and pass these charts online over to air traffic control operators. The data accumulated in the study made it possible to obtain certain characteristics of seasonal bird migration over Central Israel. The system and the results of the study have become an integral part of ensuring air safety for Israeli military aircraft.

Key words: radar ornithology, radar meteorology, radar echo, birds, bird migration, ornithology, air traffic safety.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Александрова А.Ю.

ГЕОГРАФИЯ ТУРИСТСКИХ ПОТОКОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СТАТИСТИКА, ТРЕНДЫ, ПРОБЛЕМЫ

Aleksandrova A.Yu.

GEOGRAPHY OF TOURIST FLOWS IN THE RUSSIAN FEDERATION: STATISTICS, TRENDS, CHALLENGES

Аннотация. Статья посвящена географической структуре российского рынка туризма. Анализ охватывает 20-летний период с середины 1990-х годов до 2015 г. В статье обобщен большой массив статистической информации из разных официальных источников, что позволило проследить количественные, а также качественные изменения в географии туристских потоков в Российской Федерации. Освещаются современные тенденции в развитии международного и внутреннего туризма в России: сужение сегмента зарубежного отдыха россиян, переориентация потребительского спроса на внутренние поездки, рост въездного туристского потока в страну. Раскрываются факторы структурных изменений в географии туристских потоков: падение цен на нефть, резкие колебания курса рубля по отношению к мировым валютам, сложная экономическая ситуация в стране и сокращение платежеспособного спроса населения, запрет продажи туров на самых массовых выездных туристских направлениях – в Египет и Турцию, введение международных санкций и др. В статье сделан вывод о том, что современный экономический кризис привел к «тектоническому сдвигу» в российском туризме и изменению парадигмы отрасли. Перспективы ее процветания связываются с развитием внутреннего и въездного туризма. Вместе с тем для цивилизованного общества важен и выездной туризм. Все три вида туризма образуют целое, устойчивость которого зависит от их гармоничного развития.

Ключевые слова. Международный туризм, въездной туризм, выездной туризм, внутренний туризм, туристский поток, география туризма, туристский спрос, Россия

Abstract. The article discusses the geographical structure of Russian tourism market. The analysis covers 20-year period from the mid-1990s to 2015. The study summarizes large amount of statistical data from various official sources that allows

following quantitative and qualitative changes in the geography of tourist flows in the Russian Federation. Current trends in international and domestic tourism development in Russia, such as the reduction in foreign holidays of tourists from Russia, re-orientation of consumer demand for domestic trips and the growth of inbound tourist flow to the country, are highlighted. The reasons for structural changes in the geography of tourist flows are revealed. They include the drop in oil prices, sharp fluctuations of the ruble exchange rate against foreign currencies, difficult economic situation in the country and its solvent demand reduction, the ban on the tours to the most popular outbound tourist areas - Egypt and Turkey, establishing of international sanctions against Russia, etc. The paper concludes that current economic crisis has led to a "tectonic shift" in Russian tourism industry and to a change in its paradigm. Prospects for its future prosperity are connected with domestic and inbound tourism development. However, outbound tourism is also important for any civilized society. All the three types of tourism form the entity which requires harmonious development for stability.

Key words: International tourism, inbound tourism, outbound tourism, domestic tourism, tourism flow, tourism geography, tourism demand, Russia

Блужина А.С., Бегдай И.В.

ОСОБЕННОСТИ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ВОДОСБОРЕ РЕКИ КАЛАУС НА ТЕРРИТОРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Bluzhina A.S., Begday I.V.

FEATURES OF GEOCHEMICAL PROCESSES IN THE CATCHMENT AREA OF THE RIVER KALAUS IN THE STAVROPOL TERRITORY

Аннотация. В статье, на основании рассчитанных геохимических коэффициентов проанализировано распределение тяжелых металлов в системе «растение – почва – природная вода – донные отложения» агроландшафтов бассейна реки Калаус на территории Ставропольского края. На основании геохимических коэффициентов составлена биогеохимическая формула по Добровольскому В.Г. для ландшафтно-геохимической катены участка протекания р. Калаус. При изучении миграционных особенностей химических элементов в долинных участках реки применен факторный анализ. Для подтверждения связи между содержанием металлов в донных отложениях относительно почвы пшеничного поля нами составлены матрицы корреляционной зависимости для изученных ландшафтно-геохимических катен.

В результате матричного анализа выявлена характерная картина поведения элементов во взаимосвязи миграционных путей. Идентичные отрицатель-

ные значения корреляционных коэффициентов в системе «почва-донные отложения» имеют Cu, Zn, Mn. Отмечается сильная взаимосвязь по меди, средняя по цинку, а по кадмию средняя статистически важная, умеренная по свинцу и кобальту.

Ключевые слова: почва, река, донные отложения, коэффициент водной миграции, коэффициент биологического поглощения, биогеохимическая формула, коэффициент донной аккумуляции, catena, корреляционная зависимость, факторный анализ, геохимические миграционные потоки.

Abstract. The article, based on the calculated coefficients of geochemical analyzes the distribution of heavy metals in system «plant - soil - natural water - bottom sediments» agrolandscapes Kalaus river in the Stavropol Territory. On the basis of geochemical biogeochemical factors made up the formula for Dobrovolsky V.G. for landscape-geochemical catena section flowing river Kalaus.

In the study of migration features of chemical elements in the lowland areas of the river used factor analysis. To confirm the connection between the metal content in sediments relative to the soil wheat fields we compiled correlation matrices for the studied landscape geochemical catenas.

As a result of the analysis of the matrix revealed a characteristic pattern of behavior of elements in the migratory routes of the relationship. Identical negative correlation coefficients in the system «soil-sediments» have Cu, Zn, Mn. There is a strong relationship for Cu, the average of Zn and Cd on average statistically significant, moderate on Pb and Co.

Key words: soil, river, sediments, water migration rate, the rate of biological absorption, biogeochemical formula bottom accumulation factor, catena, correlation, factor analysis, geochemical migration flows.

Гасумов Р. А., Копченков В. Г., Лукьянов В. Т., Фёдорова Н. Г., Овчаров С. Н.

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЛУБОКИХ СКВАЖИН В ОСЛОЖНЕННЫХ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПРЕД- КАВКАЗЬЯ

Gasumov R. A., Kopchenkov V. G., Luk'yanov V. T., Fodorova N. G.,
Ovcharov S. N.

PECULIARITIES OF DEEP WELLS CONSTRUCTION IN COMPLICATED MINING AND GEOLOGICAL CONDITIONS OF THE CISCAUCASIA

Аннотация: Истощение запасов газа, нефти и конденсата в мезозойских отложениях большинства эксплуатируемых месторождений Северного Кавказа требует активного вовлечения в разработку карбонатного комплекса юры Западного Предкавказья с глубиной залегания ниже 5400 м. Строительство глубоких разведочных скважин в данном регионе является важнейшей народнохозяйственной задачей.

В статье рассмотрены и проанализированы причины осложнений при строительстве глубоких скважин, обусловленные сложными горно-геологическими условиями - аномально высокими пластовыми давлениями (коэффициент аномальности $> 1,8$) и пластовой температурой (выше $200\text{ }^{\circ}\text{C}$), наличием в пластовых флюидах кислых компонентов.

Традиционный способ бурения глубоких скважин с регулированием репрессии в интервалах вскрытия флюидонасыщенных пластов отличается низкой технологической эффективностью и повышенной вероятностью возникновения осложнений - поглощений буровых растворов, газопроявлений.

В связи с этим строительство глубоких разведочных скважин в Северо-Кавказском регионе требует новых технологических решений с применением инновационных подходов.

Ключевые слова: строительство глубоких скважин, буровой раствор, аномально высокое пластовое давление, газопроявление, поглощение, плотность бурового раствора, ингибитор коррозии.

Abstract: The depletion of gas, oil and condensate in Mesozoic sediments of most of the exploited fields in the Northern Caucasus requires active involvement in the development of the Jurassic carbonate complex of Western Ciscaucasia with depth below 5400 m. Construction of deep exploratory wells in the region is an important national economic task.

The article considers and analyzes the causes of complications in the construction of deep wells due to difficult mining and geological conditions of abnormally high reservoir pressures (the coefficient of the anomalous > 1.8) and formation temperature (above $200\text{ }^{\circ}\text{C}$), the presence of acidic components in formation fluids.

The traditional method of drilling deep wells with repression control in the intervals of drilling fluid-saturated layers is characterized by low technological efficiency and increased probability of complications - drilling fluids losses, gas flows.

In this regard, the construction of deep exploration wells in the North Caucasus region requires new technological solutions using innovative approaches.

Key words: construction of deep wells, drilling fluid, abnormally high formation pressure, gas flow, absorption, density of drilling fluid, corrosion inhibitor.

Дубенко В.Е., Димитриади Ю.К., Гридин В.А., Серов А.В.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ НА ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТЬ ПЕСЧАНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

Dubenko V.E., Dimitriadi Ju.K., Gridin V.A., Serov A.V.

EXPERIMENTAL RESEARCHES OF TECHNOLOGICAL FLUIDS' INFLUENCE ON GAS PERMEABILITY OF SAND-STONE RESERVOIRS

Актуальным вопросом является сохранение естественных фильтрационно-емкостных свойств продуктивного пласта в процессе бурения скважины, а также при проведении ремонтных работ. Известно, что определяющее влияние на качество вскрытия пласта и состояние призабойной зоны пласта оказывает воздействие промывочной жидкости. Поэтому особый интерес представляют экспериментальные исследования влияния технологических жидкостей на газопроницаемость песчаных коллекторов. С этой целью проводились эксперименты на специальной установке. В качестве проницаемых образцов использовались искусственные цементно-песчаные керны с различной проницаемостью изготавливаемые по специальной технологии. В качестве буровых растворов использовались различные ингибированные глинистые растворы (утяжелённый, загущённый, естественные водные суспензии из скважин), безглинистые полимерные, а также техническая вода. Рассмотрен процесс кольматации песчаных коллекторов технологическими жидкостями. Получена зависимость коэффициента восстановления проницаемости, принятого показателем кольматирующей способности исследуемых жидкостей, от начальной проницаемости безглинистых коллекторов.

Ключевые слова: скважина, продуктивный пласт, промывочная жидкость, кольматация, проницаемость, установка, искусственные керны.

Abstract. A key issue is to preserve natural reservoir properties of productive formation in the process of well drilling and when well work-over is realized. It is well-known fact, that significative influence on quality of ledge drilling-in and condition of bottomhole zone has effect of flushing fluid. That is why, experimental researches of technological fluids' influence on gas permeability of sandstone reservoirs are of great interest. Experiments on special equipment had been realized for this purpose. Artificial cement-sand core samples with different permeability made by specified technology were applied as permeable samples. Different inhibited clay muds (weighted, thickened, natural water suspensions from well), clayless polymer one and technical water were used as drilling muds. Mudding process by technological fluid of sandstone reservoirs was considered. The dependence of permeability re-

covery coefficient, accepted as indicator of mudding ability of investigated fluids from initial permeability of clayless reservoirs was received.

Key words: well, productive formation, flushing fluid, mudding, permeability, equipment, artificial core samples.

Диденко А.Ю., Набродова Е.Г., Закинян Р.Г.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КРУПНОМАСШТАБНОЙ АТМОСФЕРНОЙ ЦИРКУЛЯЦИИ

Didenko A.Yu., Nabrodova E.G., Zakinyan R.G.

MATHEMATICAL MODELING OF LARGE SCALE ATMOSPHERIC CIRCULATION

Аннотация: Геострофическое состояние играет чрезвычайно важную роль в динамике атмосферы. В данной статье приводится анализ геострофического состояния атмосферы, из которого следует возможность нескольких ситуаций. Первая ситуация, когда изобарическая поверхность на полюсе имеет форму сплюснутого геоида, давление уменьшается по сравнению с состоянием статики – имеет место глобальный изобарический минимум, при этом скорость и вихрь скорости в точке полюса равны нулю. Следующая ситуация, при которой изобарическая поверхность имеет форму вытянутого геоида, давление на полюсе увеличивается по сравнению с состоянием статики – имеет место глобальный максимум в этом случае скорость и вихрь скорости в точке полюса так же равен нулю. Так же рассматривается ситуация, когда полюс является особой точкой, скорость геострофического ветра на полюсе не равна нулю, а вихрь скорости стремится к бесконечности.

Ключевые слова: динамика атмосферы, геострофическое состояние атмосферы, атмосферная циркуляция, полярный вихрь, геострофический ветер.

Abstract. The geostrophic state plays extremely important role in the dynamics of the atmosphere. In the present article the analysis of the geostrophic state of the atmosphere is performed revealing the possibility of several situations. The first situation is the isobaric surface of the shape of flattened geoid at the pole. In this case pressure decreases in comparison with a static state at the pole, i.e., the global isobaric minimum takes place; at the same time the velocity and the velocity vorticity are equal zero at the pole. Next situation at which the isobaric surface takes the shape of extended geoid. In this case pressure increases in comparison with a static state at the pole, i.e., the global isobaric maximum takes place; the velocity and the velocity vorticity are also equal zero at the pole. The situation when the pole is a special point is also considered; the geostrophic wind velocity is nonzero and velocity vorticity tends

to infinity in this case.

Key words: dynamics of the atmosphere, geostrophic state of the atmosphere, atmospheric circulation, polar vortex, geostrophic wind.

Токарев А.А., Шальнев В.А.

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ РИТМИКИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ ЛАНДШАФТА

Tokarev A.A., Shalnev V.A.

GEOCHEMICAL APPROACH IN THE STUDY OF RHYTHM MORPHOLOGICAL LANDSCAPE UNITS

Аннотация: В статье рассматривается влияние временного фактора на геохимические показатели содержания тяжелых металлов и влажности почвенного и растительного компонентов элементарных ландшафтов (фаций). Выявляются особенности сезонной ритмики для лесных фаций Верхнегорлыкского культурно-природного ландшафта типичных лесостепей, рассматриваются основные виды травянистой растительности. Прослеживаются зависимости изменения среднемесячной температуры воздуха и влажности почвы. Исследуется динамика содержания гумуса в почве. Сравниваются графики динамики показателей содержания некоторых химических элементов по разным точкам, а также на одной точке в пределах вертикальной структуры распространения элемента меди. Полученные данные с использованием геохимического подхода дают возможность понимать сложные проблемы функционирования природных геосистем ранга фации как целостных образований, их устойчивость, ритмические и динамические закономерности, а также возможные тенденции эволюционного развития.

Ключевые слова: динамика ландшафтов, сезонная ритмика, геохимический подход, ландшафт, геохимия, тяжелые металлы.

Abstract: The article examines the impact of temporary factors on geochemical indicators of heavy metal content and moisture of soil and vegetation components of elementary landscapes (facies). Identified features of seasonal rhythm for forest facies Verhneegorlykskogo cultural-natural landscape of typical forest-steppes, examines main types of herbaceous vegetation. Are traced dependence changes of mean monthly air temperature and soil moisture. Investigated dynamics of humus in the soil. Compared graphics of dynamic indicators content of some chemical elements at different points. Compared graphics of dynamic indicators content the copper element spread in vertical structure by one point. The data obtained with using a geochemical approach make it possible to understand the complex problems of the functioning of

natural geosystems rank facies as whole formations, their stability, and dynamic rhythmic laws and possible trends of evolutionary development.

Key words: dynamics of landscape, seasonal rhythms, geochemical approach, landscape, geochemistry, heavy metals.

Щитова Н.А., Корнева Л. И.

ПОЛИМАСШТАБНЫЙ АНАЛИЗ РАЗМЕЩЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В РЕГИОНАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ В ПОСТСОВЕТСКОЕ ВРЕМЯ

Schitova N.A., Korneva L.I.

A MULTISCALE ANALYSIS OF LOCATION'S OF INVESTMENTS PLACEMENT IN THE REGIONS OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA IN THE POST-SOVIET PERIOD

Аннотация. Статья посвящена комплексному географическому исследованию особенностей размещения и локализации инвестиций на разных территориальных уровнях Европейской части России в постсоветский период. В основу исследования положены идеи полимасштабного и территориального подходов в сочетании с методом «ключей», опорой на геоинформационные технологии. Основная методологическая установка состоит в последовательном сопряженном анализе данных о размещении инвестиций и трансформации территориально-отраслевой структуры хозяйства на разных территориальных уровнях. В статье проводится типология регионов России по уровню инвестиционной активности и на основе сравнительного пространственно-временного анализа экономических параметров ключевых экономических районов (Центрального, Поволжского и Северо-Кавказского) и регионов (Калужской и Смоленской областей, Республик Ингушетия и Татарстан, Ставропольского края) показано, что развитие инвестиционного процесса в Европейской части России проходило поэтапно, сопровождалось сменой центров и направлений инвестирования. В статье выяснены основные факторы, влияющие на привлечение инвестиций и их действие в разных условиях и установлены некоторые общие особенности в размещении инвестиций, в частности их тяготение к устойчивым узловым элементам территориальной структуры хозяйства региона и транзитным транспортным магистралям.

Ключевые слова: полимасштабный анализ, география инвестиций, Европейская часть России, территориальная структура хозяйства, сравнительно-географический анализ

Annotation. The article is devoted to the complex geographical research of the peculiarities of placement and localization of investments in different territorial levels

of the European part of Russia in the post-Soviet period. The research is based on the ideas of multiscale and territorial approaches in combination with the method of "keys", being relied on geoinformation technologies. The main methodological setting consists in the sequential coupled analysis of data on the location of investments and the transformation of the territorial-sectoral structure of the economy at different territorial levels. The typology of Russian regions in terms of investment activity is conducted on the basis of comparative spatio-temporal analysis of economic parameters of key economic regions (Central, region Volga region and North-Caucasian regions) and such regions as (Kaluga and Smolensk regions, Republics of Ingushetia and Tatarstan, Stavropol Territory). That development of the investment process in the European part of Russia was phased in, accompanied by a little change in the centers and areas of investment. The article clarifies that main factors influencing the attracting of investments and their effect in different conditions establish some common features in the allocation of investments, in particular, their attraction to sustainable nodal elements of the territorial structure of the economy in the region and transit transport routes.

Keywords: multiscale analysis, investment geography, European part of Russia, territorial structure of the economy, comparative geographical analysis

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Коломиец О.И., Петрушкина Н.П., Быков Е.В.

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ АДАПТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Kolomiets O., Petrushkina N., Bykov E.

FEATURES OF METABOLIC ADAPTIVE CHANGES IN VARIOUS PHYSICAL ACTIVITIES

Аннотация: цель исследования состояла в оценке метаболических изменений при различных стратегиях адаптации к физической нагрузке. Обследованы две группы спортсменов: спортсмены высокой квалификации (основная группа) и спортсмены, занимающиеся тхэквондо рекреационного характера (контрольная группа). В процессе тренировки для измерения и оценки показателей, характеризующих механизмы энергообеспечения двигательной деятельности спортсменов, использовали мониторинг Firstbeat-bodyguard. Выявлены особенности потребления кислорода и энергообмена в зависимости от степени тренированности. Полученные результаты подтверждают влияние уровня подготовленности спортсмена на характер течения адаптационных процессов, а

также эффективность неинвазивных мониторинговых исследований, позволяющих вести постоянный контроль за функциональным состоянием спортсмена.

Ключевые слова: спортсмены, метаболизм, энергообмен, адаптация, Firstbeat-мониторинг.

Abstract: the aim of the study was to assess metabolic changes in different strategies of adaptation to physical load. The study included two groups of sportsmen: sportsmen of high qualification (major group) and athletes engaged in Taekwondo recreational nature (control group). In the process of training for measuring and evaluation of the indicators characterizing the mechanisms of energy supply of motive activity of sportsmen, used monitoring Firstbeat-bodyguard. The peculiarities of oxygen consumption and energy metabolism depending on the degree of fitness. The obtained results confirm the influence of the level of preparedness of the athlete on the nature of the flow adaptation processes, and the effectiveness of non-invasive monitoring studies that allow for constant monitoring of the functional state of the athlete.

Key words: athletes, metabolism, energy metabolism, adaptation, Firstbeat-monitoring.

Фишер В.В., Яцук И.В., Батурич В.А.

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИОННОЙ РИТМОПУЛЬСОМЕТРИИ И КАЛЬЦИЙ-МАГНИЕВОГО РАВНОВЕСИЯ ПРИ ОПЕРАЦИОННОМ СТРЕССЕ У ПАЦИЕНТОВ С ХИРУРГИЧЕСКИМИ ВМЕШАТЕЛЬСТВАМИ В ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ.

Fisher V.V., Yatsuk I.V., Baturin V.A.

DYNAMIC OF INDICATORS OF VARIATION RHYTHMOPULSOMETRY AND CALCIUM-MAGNESIUM BALANCE IN THE OPERATING STRESS IN PATIENTS WITH SURGERY IN THE MAXILLOFACIAL REGION.

Аннотация. Цель исследования: изучить сопряженность флюктуаций параметров вариационной пульсометрии с колебаниями внутриклеточного содержания кальция и магния у мужчин и женщин в различные сроки операционного стресса. Стрессовая напряженность организма оценивалась по параметрам variability сердечного ритма и определения содержания ионов кальция и магния в эритроцитах до операции, во время хирургического вмешательства, на третьи и пятые сутки после операции. Во время оперативного вмешательства отмечалось объяснимое преобладание симпатической регуляции сердечного ритма с нормализацией показателей в послеоперационном периоде и восстановлением в организме состояния нормотонии Электролитные изменения про-

явились в нарастании концентрации ионов кальция в послеоперационном периоде и снижении содержания магния в клетке к пятым суткам наблюдения, по сравнению с исходными значениями. Таким образом, несмотря на нормализацию, к пятым суткам после операции, показателей вариационной ритмопульсометрии, изменения в кальций-магниевом балансе сохранялись.

Ключевые слова: операционный стресс, вариабельность сердечного ритма, кальций, магний.

Abstract: Aim. Explore conjugate fluctuation parameter variation pulsometry with fluctuations in intracellular calcium and magnesium for men and women in different periods of operational stress. The stress intensity of the organism was assessed by the parameters of heart rate variability and the determination of the content of calcium and magnesium ions in erythrocytes before surgery, during surgery, on the third and fifth days after the operation. During the operative intervention, there was an explicable predominance of sympathetic regulation of the heart rhythm with normalization of indicators in the postoperative period and restoration of the normotonia state in the body. Electrolyte changes were manifested in the increase in the concentration of calcium ions in the postoperative period and in the decrease in the magnesium content in the cell by the fifth day of observation. Thus, despite normalization, changes in the calcium-magnesium balance were maintained for the fifth day after the operation, and for indicators of variation rhythmopulsometry.

Key words: surgical stress, heart rate variability, calcium, magnesium.