

Для цитирования: Кадиев И.П., Кадиев П.А. СПОСОБ ЗАДАНИЯ ПРАВИЛ ИНДЕКСАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ МАТРИЧНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016;42 (3):101-109. DOI:10.21822/2073-6185-2016-42-3-101-109

For citation: Kadiev I. P., Kadiev P.A. METHOD OF SETTING THE RULES OF MATRIX CONFIGURATIONS ELEMENTS INDEXING. Herald of Daghestan State Technical University. Technical Sciences. 2016;42 (3):101-109. (In Russ.) DOI:10.21822/2073-6185-2016-42-3-101-109

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 519.6

DOI: 10.21822/2073-6185-2016-42-3-101-109

Кадиев И.П.¹, Кадиев П.А.²

¹Национальный банк Республики Дагестан ЦБ РФ,
367000, г. Махачкала, ул. Даниялова, 29,

²Дагестанский государственный технический университет,
367015, г. Махачкала, пр. И. Шамиля, 70

^{1,2}e-mail:islam-kadi@mail.ru

СПОСОБ ЗАДАНИЯ ПРАВИЛ ИНДЕКСАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ МАТРИЧНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ

Аннотация. Цель. Разработать способ задания правил индексации элементов матричных комбинаторных конфигураций. Методы. Приведены примеры использования предлагаемых правил при перестановках элементов матричных комбинаторных конфигураций, определены семейства полученных конфигураций, сформированных по отдельным элементам, при условии расположения элемента на каждой из возможных позиций в конфигурации, определено число возможных вариантов создания конфигураций с заданным индексным окружением, образующих отдельные семейства.

Результат. Предложен способ задания правил индексации элементов матричных комбинаторных конфигураций в виде функциональных зависимостей индексов элементов окружения элемента в конфигурации от индексов элемента, рассматриваемого как «центральный». Предложен общий вид функциональных зависимостей индексов элементов окружения от индексов любого элемента конфигурации, рассматриваемого как «центральный». Введено понятие «индексной удаленности» элементов и коэффициента индексной удаленности, определены границы его значений. Вывод. Перестановки с заданной индексацией окружения элементов могут рассматриваться как базовые комбинаторные конфигурации, с которых может быть организовано считывание данных по различным алгоритмам: по строкам, по столбцам, по детерминированным или случайным маршрутам, что обеспечивает дополнительное повышение стойкости раскрытию информации.

Ключевые слова: индексация элементов комбинаторных конфигураций, индексное окружение элементов, коэффициент индексной удаленности элементов окружения, перестановки элементов матричных комбинаторных конфигураций с заданной индексацией окружения, свойства и семейства конфигураций

Islamuddin P. Kadiev¹, Pashay A. Kadiev²

¹National Bank of the Republic of Dagestan of
the Russian Federation Central Bank,

29. Daniyalov Str., Makhachkala, 36700,

Daghestan State Technical University,

70 I. Shamil Ave, Makhachkala, 367015,

^{1,2}e-mail:islam-kadi@mail.ru

METHOD OF SETTING THE RULES OF MATRIX CONFIGURATIONS ELEMENTS INDEXING

Abstract. Aim. Develop a way to define the rules of indexing elements of combinatorial matrix configurations. **Methods.** Introduced are the proposed rules use examples during elements permutation of matrix combinatorial configurations defined are families of derived configurations, formed by the individual elements, provided the element location in each possible positions of the configuration, determined is the number of possible configurations forming variants with the specified index environment, forming separate families. **Results.** This article provides a method of setting the rules combinatorial matrix configurations elements indexing in the form of functional indices dependencies of environment elements of an element in the configuration from element indices, considered as a «central». A general view of the functional dependence of the index of elements surrounding the indices of any configuration item, regarded as a «central» is presented. The concept of elements «index remoteness» and the index remoteness coefficient, defined are the limits of its values. **Conclusion.** Permutations a predetermined environment indexing element may be considered as basic combinatorial configuration with which the reading of data by various algorithms can be arranged: in rows, in columns, in a deterministic or random routes that provides an additional increase in resistance disclosure.

Key words: indexing elements of combinatorial configurations, index the environment of the elements, the coefficient of the index of remoteness of the elements of the environment, permutation of the elements of the matrix of combinatorial configurations with a given indexing environment, properties and family configurations

Введение. Одной из базовых задач комбинаторной математики является создание и исследование свойств новых комбинаторных комбинаций, которые часто рассматриваются как модели таких объектов и как массивы данных.

В прикладных задачах ставятся и решаются вопросы формирования из исходных конфигураций новых, путем перестановок в таких образованиях местами как элементов, так и строк или столбцов. Исследования вопросов, связанных с перестановками элементов матричных конфигураций размерности $n \times n$, известны с давних пор и отражены в соответствующих источниках литературы [1,2,3,4,5,14].

Результаты проведенных исследований в основном раскрывали категории, такие как магические матрицы, латинские квадраты Л.Эйлера и его же задачи о построении квадрата из 35 офицеров разных рангов, шеренги которого включают офицеров всех рангов [7], методы сортировки элементов числовых конфигураций, такие как метод «пузырьков», метод хода шахматного коня и другие [1,6,9]. При этом перестановки элементов предлагалось выполнять по определенным правилам, с определенной закономерностью, обеспечивающей решение поставленной задачи - получение конфигураций, обладающих определенными свойствами.

Обзор существующих методов сортировки или перестановок элементов комбинаторных конфигураций матричного типа показал, что нет метода, основой которого является закономерность индексации элементов окружения: зависимость индексов окружения элемента комбинаторной конфигурации от индексов этого элемента.

Постановка задачи. Разработать способ задания правил индексации элементов матричных комбинаторных конфигураций, в основе которых функциональная зависимость индексации элементов окружения от индексов элемента.

Для формирования абстрактных объектов типа матричных комбинаторных конфигураций должны быть заданы правила перестановки элементов. Правило перестановки может сформулировано в виде закономерности индексации элементов в формируемых конфигурациях. В данной работе рассматриваются вопросы формирования конфигураций, в основе которых находится зависимость индексации элементов окружения любого элемента от индексов этого элемента.

Методы исследования. Для любой вновь формируемой конфигурации в комбинаторике требуется задание правил ее построения. В основу построения конфигурации могут быть положены правила индексации элементов. Они могут быть представлены в виде функциональной

зависимости индексов элементов, окружающих каждый элемент конфигурации, от индексов этого элемента. Требованиями к процессу перестановок элементов в таких конфигурациях являются сохранение правил индексации при любых перестановках элементов.

Для определения правил индексации элементов окружения элемента в функции от индексов этого элемента нами рассмотрены существующие конфигурации, в которых эти правила отражены [14,15].

Поставленная задача относится к числу класса задач математической комбинаторики, известных как задачи создания системы представительств [6], разработки новых комбинаторных конфигураций, обладающих определенными свойствами, заключающимися в особенностях индексного расположения их элементов.

Индексация – присвоение каждому объекту в группе конечных множеств указателя, определяющего принадлежность к определенной группе объектов, групповой указатель – групповой индекс, образующих множество, являющееся строкой или столбцом матричной конфигурации и индивидуальный указатель – индивидуальный индекс, отличающий данный элемент в этой группе от других.

Назначение индексации чаще всего ассоциируется с поиском элемента в массивах. Однако она позволяет выполнять и такие важные функции как, определение изменений в структуре массивов после их преобразований, сравнение структур различных массивов. При известных правилах индексации, индекс элемента характеризует и индексы элементов его окружение в строках и столбцах конфигурации. При системном рассмотрении абстрактных объектов, к которым относятся матричные комбинаторные конфигурации, индексация характеризует связи между элементами, порядок их расположения – структуру конфигурации, как объекта системного исследования.

Правила индексации, если они заданы, должны определять связи индексов элементов, расположенных непосредственно вокруг данного элемента в строках и столбцах, т.е. связи индексов элементов «окружения» с индексами рассматриваемого элемента. Эти связи должны быть отражены в виде функциональных зависимостей между индексами отдельных элементов и индексами элементов их «окружения».

В качестве примера можно привести вид этих зависимостей для матричных конфигураций с классической индексацией для элемента A_{ij} . Эти зависимости отражены на рис.1.



Рисунок 1 - Зависимости для матричных конфигураций с классической индексацией для элемента A_{ij}

Из рис.1 следует, что первые индексы элементов «окружения» в строках остаются неизменными, а вторые меньше и больше индекса элемента на единицу.

Для элементов окружения по столбцам - вторые совпадают с индексом элемента, первые больше и меньше на единицу. Эти правила индексации являются общепринятыми для комбинаторных конфигураций и являются правилами «классической» индексации.

В процессе перестановок элементов меняются местоположение элементов, нарушается «классическая» индексация. Нарушение «классической» индексации может быть с изменением

структуры комбинаторной конфигурации, в виде изменения индексного «окружения» элементов, либо с ее сохранением. Преобразования с изменением «классической» индексации имеет место при изменении местоположения хотя бы одного элемента, так как в полученной конфигурации индексы некоторых элементов не определяют их местоположение.

При преобразованиях без изменения структуры состав и индексные связи элементов с их «окружением» сохраняются, но при этом все элементы конфигурации меняют свое местоположение, что обеспечивает сохранение целостности индексного окружения элементов.

Такие изменения можно рассматривать как «жесткие» преобразования комбинаторных конфигураций, так как при этом с изменением местоположения одного элемента меняется местоположение всех элементов.

Представляет интерес возможность задания некоторых общих функциональных зависимостей индексации элементов «окружения» от индексов любого элемента конфигурации, рассматриваемого в качестве «центрального», расположенного на любой из позиций в комбинаторной конфигурации и, связанные с постоянством индексации, окружения свойствами комбинаторных конфигураций.

Одной из причин постановки задачи о правилах индексации окружения элементов комбинаторных конфигураций матричного типа, послужили результаты, полученные авторами в работах [14,15].

Так в [15] были отмечены закономерности зависимости индексов окружения от индексов любого из элементов этих комбинаторных конфигураций. Виды этих зависимостей, соответствующие двум транспонированным конфигурациям, приведены на рис.2. Как следует из рис.2, индексы элементов окружения элемента $A_{i,j}$ в строках, меняются симметрично, возрастая и уменьшаясь на единицу.

В столбцах эта же закономерность сохраняется только для первого индекса, второй индекс меняется, уменьшаясь и увеличиваясь, соответственно на число 2.

Во втором варианте изменения индексации окружения, характерные для строк и столбцов взаимно меняются.

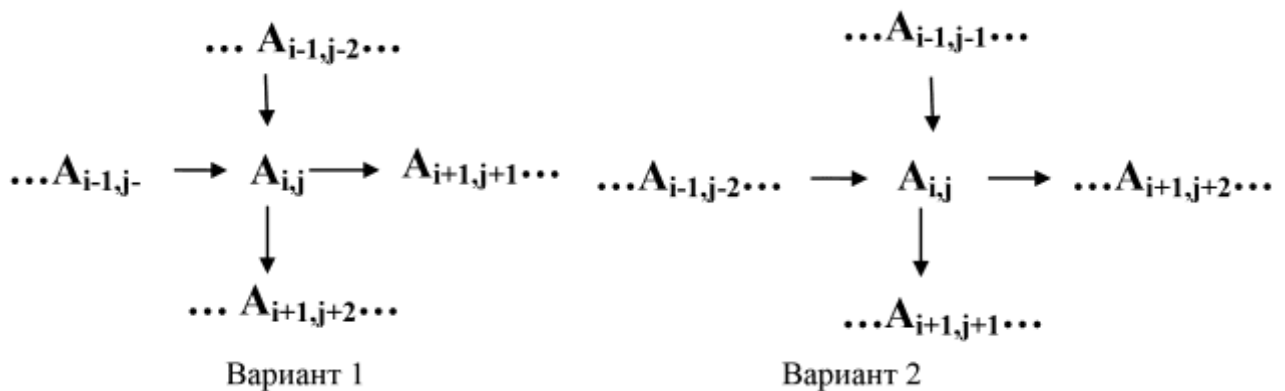


Рисунок 2 - Транспонированные конфигурации

В качестве особенностей в этой закономерности следует отметить, что суммирование по строкам и столбцам при определении индексов элементов окружения выполняется по модулю размерности комбинаторной конфигурации. Для квадратных конфигураций размерности $n \times n$, при $i+k, j+k > n$ суммирование выполняется по модулю $\text{mod } n$.

Приведенные на рис.2 правила индексации окружения элемента комбинаторной конфигурации позволяют сделать вывод о существовании общей закономерности в виде функциональных зависимостей индексов окружения от индексов «центрального» элемента независимо от местоположения этого элемента в структуре конфигурации.

Анализ закономерностей в индексации окружения, приведенный на рис.2, позволил предложить общую закономерность связи индексов « центральных» элементов и индексов элемента их «окружения».

Вид этой закономерности представлен на рис.3.

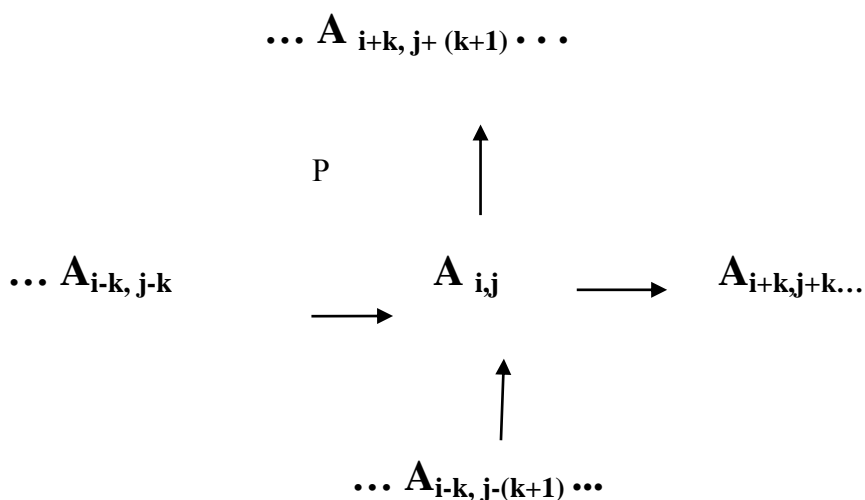


Рисунок 3 - Закономерность связи индексов « центральных» элементов и индексов элемента их «окружения»

Для выявления общей закономерности зависимости индексов «окружения» от индексов «центрального» элемента $A_{i,j}$, в качестве которого может рассматриваться любой элемент матричной конфигурации, введен коэффициент индексного удаления k , который характеризует расстояние индексного «расхождения» или индексного «удаления» элементов «окружения» от индексов «центрального» элемента. Значение этого коэффициента, как показал анализ, выбирается из условия, что $k \leq (n-2)$, т.е. из ряда натуральных чисел $1, 2, \dots, (n-2)$. Так же как и на рис.2, суммирование значений индексов выполняется по модулю размерности комбинаторной конфигурации n , при значениях сумм больших размерности.

Из рис.3 следует, что индексы элементов окружения элемента $A_{i,j}$ «удалены» от индексов этого элемента на расстояние равное значению коэффициента индексного расхождения k . Обобщая выше приведенное можно отметить, что задание правил перестановок элементов конфигураций типа $n \times n$ -массивов, сохраняющих правило индексации «окружения», сводится к заданию функциональных зависимостей значений индексов элементов «окружения» от индексов базового или центрального элемента в приведенном выше на рис.3 виде. Определяющим это «расхождение» является коэффициент k .

Алгоритмы формирования конфигураций с заданными правилами определения индексов элементов окружения, сводится к последовательному её «развертыванию» относительно любого из выбранных в качестве «центрального» или «базового» элемента, используя выбранную функциональную закономерность индексации окружения. При этом исходная индексация и новое местоположение «базового» элемента должно быть предварительно задано.

Таким образом, предлагаемый способ задания организации перестановок элементов комбинаторной конфигурации матричного типа, заданием правил индексации элементов окружения некоторого «базового» элемента, в отличие от используемого часто табличной формы, указывающей местоположение элементов после перестановок, которое изменяет структуру конфигурации, сохраняет исходное правило индексации окружения элементов.

Это правило обеспечивает изменение местоположения всех элементов комбинаторной конфигурации, при изменении местоположения хотя бы одного из них. Кроме того, результаты,

приведенные в [1], могут рассматриваться как частный случай предлагаемого способа задания правил индексации элементов, соответствующий значению коэффициента индексной удаленности $k=1$. Это позволяет выполнить сравнение затрат на выполнение преобразования методами циклических сдвигов и с заданными правилами индексации окружения.

Предлагаемое правило может быть рекомендовано к применению при необходимости сохранения структуры исходной конфигурации при изменениях местоположения ее элементов в конфигурациях матричного типа $n \times n$. Задачи этого класса часто необходимо решать при перестановках элементов информационных массивов при скремблировании.

Задание правил перестановок без изменения структуры исходной конфигурации, т.е. с сохранением правил индексации окружения, заключается в:

- указании индексов «базового» элемента, вокруг которого «развертывается» конфигурация;
- задании правил индексации в виде функциональной зависимости индексов окружения от индексов «базового» элемента;
- указании местоположения «базового» элемента в формируемой конфигурации.

«Базовый» элемент исходной конфигурации, относительного которого формируется новая преобразованная конфигурация по заданному правилу индексации, определяет общую структуру матричной конфигурации, как модели массива, после перестановок. Он может располагаться на любой из числа $n \times n$ выбранной позиций в формируемой конфигурации. Перемещая в формируемых конфигурациях «базовый» элемент из одной позиции в другую, можно создать для каждой позиции характерный для нее конфигурацию, с заданной индексацией окружения.

Комбинаторные конфигурации и соответствующие им массивы объектов различной природы, сформированные перемещениями одного и того же «базового» элемента по всем $n \times n$ -позициям исходной конфигурации, образуют семейство с общим «базовым» элементом. «Базовый» элемент в таких семействах является «мобильным». Он меняет свое местоположение при задании структуры формируемой конфигурации, занимая в каждой конфигурации одно из $n \times n$ позиций. Общее число конфигураций, формируемых каждым «базовым» элементом, будет равно числу позиций в исходной конфигурации или массиве – $n \times n = n^2$.

Так как в качестве мобильного «базового» элемента может быть выбран любой из $n \times n$ элементов, образующих исходную матричную конфигурацию, каждый из них позволяет сформировать n^2 конфигураций, которые можно рассматривать как семейства массивов, с соответствующим мобильным «базовым» элементом. Общее число семейств конфигураций равно n^2 , общее число всех возможных вариантов формирования конфигураций с заданной функциональной зависимостью индексного окружения, с различными структурами расположения элементов определяется числом n^4 .

На общее количество различных по структуре, местоположению элементов исходной матричной конфигурации после перестановок, конфигураций влияет и коэффициент индексного удаления элементов окружения – k , увеличивая их до числа $(n-2) \times n^4$.

Обсуждение результатов. Области применения предлагаемых результатов могут быть самыми различными. Общность областей состоит в том, что в них рассматриваются различные варианты расположения объектов, образующих исходный массив, рассматриваемый как комбинаторная конфигурация. Это может быть расположение оборудования на определенной территории, расписания, варианты формирования групп независимых экспертов - составление систем представительств; расположение элементов информационных массивов при скремблировании; планирование экспериментов и т.д. [8].

В последние годы вопросы формирования комбинаторных конфигураций из элементов массивов являются особенно актуальными в теории информации. Перестановки элементов в

информационных массивах стали базовыми операциями при скремблировании потоков данных; при ограничении несанкционированного доступа к данным; при передаче по открытым каналам связи с использованием турбо-кодирования (коммерческое телевидение, сотовая связь). Так, при решении вопросов выбора методов перестановки, особенно при защите информации от несанкционированного доступа, важнейшим фактором является фактор стойкости защиты, способность противостоять попыткам несанкционированного доступа и использования.

Одним из самых распространенных способов противостоять этим попыткам является частная смена ключей-правил перестановки, каждый из которых обеспечивают реализацию того или иного варианта перестановок: чем больше этих ключей - вариантов перестановки, чем чаще их меняют, тем более стойкой является защита [10,11,12,13]. Исходя из этого, в работе особое внимание уделено вопросам определения возможного числа вариантов перестановок элементов массива, числа вариантов построения предлагаемых конфигураций.

Вывод. Сравнительный анализ существующих методов перестановок и предложенные в работе решения показывают, что они отличаются новизной, причем число вариантов структурного многообразия построения превышает используемые на практике. Можно отметить еще одну особенность предлагаемых решений – перестановки с заданной индексацией окружения элементов. Они могут рассматриваться как базовые комбинаторные конфигурации, с которых может быть организовано считывание данных по различным алгоритмам: по строкам, по столбцам, по детерминированным или случайным маршрутам, что обеспечивает дополнительное повышение стойкости раскрытию передаваемых по каналам данных или данных, предназначенных для хранения. Представляют интерес также результаты исследования комбинаторных конфигураций, полученных при различных значениях коэффициента индексного удаления элементов окружения, их структурные особенности и дополнительные свойства.

Библиографический список:

1. Рейнгольд Э., Нивергельт Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика. - М.: Мир, 1980. - 476 с.
2. Чебраков Ю.В. Теория магических квадратов – СПб.: СПб. Гос. тех. университет, 2008, 367с.
3. Электронный ресурс <http://pmpu.ru/vf4/algebra2:cyclic>
4. Андерсон Джеймс. Дискретная математика и комбинаторика = Discrete Mathematics with Combinatorics. - М.: «Вильямс», 2006. - С. 960.
5. Ерош И.Л. Дискретная математика. Комбинаторика. СПб.: СПбГУАП, 2001. - 374 с.
6. Стенли Р. Перечислительная комбинаторика. Деревья, производящие функции и симметрические функции = Enumerative Combinatorics. Vol. 2. — М.: «Мир», 2009. - С. 767.
7. Кадиев И.П., Кадиев П.А. Циклические методы индексной сортировки элементов массивов данных//Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2015. –Т.36 - №1- с.79-83.
8. Кадиев И.П., Кадиев П.А. Об одном классе комбинаторных конфигураций// Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2013.- Т.31, - №4- С.45-49
9. Кадиев И.П., Кадиев П.А., Мирзабеков Т. М. Пакет программ для скремблирования информационного потока//Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2016. - Т.41- №2 - с.83-93.
10. Crapo H., Senato D. Algebaic Combinatovics and Computer Sience, *Springen*, 2006, pp. 320-379.

11. Mark Jerrum, Alistair Sinclair and Eric Vigoda. A polynomial-time approximation algorithm for the permanent of a matrix with nonnegative entries, *J. ACM*, 2004, vol.51, no. 4, pp.671-697.
12. Roswitha Blind, Peter Mani-Levitska. Puzzles and polytope isomorphisms. *Aequationes Mathematicae*. 19876, vol.34, no.2-3, pp.287–297. DOI:10.1007/BF01830678
13. Cook William, Paul D. Seymour. Polyhedral Combinatorics. *American Mathematical Society*. 1989, (DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science), pp.120-146.
14. Francisco Santos Leal. A counterexample to the Hirsch conjecture. *Annals of Mathematics. Princeton University and Institute for Advanced Study*, 2011, vol.176, no.1, pp. 383–412. DOI:10.4007/annals.2012.176.1.7.
15. Gil Kalai. A simple way to tell a simple polytope from its graph. *Journal of Combinatorial Theory*. 1988, vol.49, no.2, pp.381–383. DOI:10.1016/0097-3165(88)90064-7.

References:

1. Reinhold E., Nivergelt Yu, Deo N. Combinatorial algorithms. Theory and practice. – *Moscow: Mir*. 1980, 476 p. (In Russian)
2. Chebrakov Y. The theory of magic squares. *St. Petersburg: St. Petersburg. Gosudarstvennyj tehnikeskij universitet*, 2008, 367p. (In Russian)
3. Electronic resource <http://pmpu.ru/vf4/algebra2:cyclic>(In Russian)
4. Anderson James. Discrete mathematics and combinatorics = Discrete Mathematics with Combinatorics. *Moscow: Vil'jams*, 2006, p.960.
5. Erosh IL Discrete Mathematics. Combinatorics. *St. Petersburg: SPbGUAP*, 2001, 374 p. (In Russian)
6. Stanley R. Combinatorial Enumeration. The trees, generating functions and symmetric functions = Enumerative Combinatorics. vol. 2. *Moscow: Mir*, 2009, pp.767.15.
7. Kadiev I.P., Kadiev P.A. About one class of combinatory configurations. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* [Herald of Daghestan State Technical University. Technical science]. 2013, vol.31, no.4, pp.45-49. (In Russian) DOI:10.21822/2073-6185-2013-31-4-45-49
8. Kadiev I.P., Kadiev P.A. Cyclical methods of sorting the index elements datasets. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* [Herald of Daghestan State Technical University. Technical science.]. 2015, vol. 36, no.1, pp.79-83. (In Russian) DOI:10.21822/2073-6185-2015-36-1-79-83
9. Kadiev P.A., Kadiev P.I., Mirzabekov T.M. The software package for data stream scrambling. *Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Tekhnicheskie nauki* [Herald of Daghestan State Technical University. Technical science.]. 2016, vol.41, no.2, pp.83-93. (In Russian) DOI:10.21822/2073-6185-2016-41-2-83-93
10. Crapo H., Senato D. Algebrvaic Combinatovics and Computer Sience, *Springen*, 2006, pp. 320-379.
11. Mark Jerrum, Alistair Sinclair and Eric Vigoda. A polynomial-time approximation algorithm for the permanent of a matrix with nonnegative entries, *J. ACM*, 2004, vol.51, no.4, pp.671-697.
12. Roswitha Blind, Peter Mani-Levitska. Puzzles and polytope isomorphisms. *Aequationes Mathematicae*. 19876, vol.34, no.2-3, pp.287–297. DOI:10.1007/BF01830678
13. Cook William, Paul D. Seymour. Polyhedral Combinatorics. *American Mathematical Society*. 1989, (DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science), pp.120-146.

14. Francisco Santos Leal. A counterexample to the Hirsch conjecture. *Annals of Mathematics. Princeton University and Institute for Advanced Study*, 2011, vol.176, no.1, pp. 383–412. DOI:10.4007/annals.2012.176.1.7.
15. Gil Kalai. A simple way to tell a simple polytope from its graph. *Journal of Combinatorial Theory*. 1988, vol.49, no.2, pp.381–383. DOI:10.1016/0097-3165(88)90064-7.

Сведения об авторах.

Кадиев Исламудин Пашаевич – ведущий специалист в области защиты информации информационно-аналитического отдела Управления инспектирования коммерческих организаций.

Кадиев Пашай Абдулгамидович – кандидат технических наук, профессор кафедры управления информатикой в технических системах.

Authors information.

Islamuddin P.Kadiev– leading specialist in the field of information protection of information-analytical Department of management of inspection of commercial organizations.

Pashay A. Kadiev– candidate of technical Science, Professor of the Department of Informatics in technical systems.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию 17.06.2016.

Received 17.06.2016.

Принята в печать 30.07.2016.

Accepted for publication 30.07.2016.