

ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ

әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Қазақстан Республикасының Ғылым Академиясы
Қазақ ұлттық университетінің
әл-Фараби атындағы

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
al-Farabi Kazakh National University

SERIES
PHYSICO-MATHEMATICAL

4 (338)

JULY – AUGUST 2021

PUBLISHED SINCE JANUARY 1963

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series physico-mathematical journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of chemistry and technologies in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of chemical sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы «ҚР ҰҒА Хабарлары. Физикалық-математикалық сериясы» ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Химия және технология сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді химиялық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия физико-математическая» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по химическим наукам для нашего сообщества.

Бас редактор:

МҰТАНОВ Ғалымқайыр Мұтанұлы, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының м.а. (Алматы, Қазақстан) Н=5

Редакция алқасы:

ҚАЛИМОЛДАЕВ Мақсат Нұрәділұлы (бас редактордың орынбасары), физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, ҚР БҒМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты» бас директорының кеңесшісі, зертхана меңгерушісі (Алматы, Қазақстан) Н=7

БАЙГУНЧЕКОВ Жұмаділ Жанабайұлы (бас редактордың орынбасары), техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Кибернетика және ақпараттық технологиялар институты, Сағпаев университетінің Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы, (Алматы, Қазақстан) Н=3

ВОЙЧИК Вальдемар, техника ғылымдарының докторы (физика), Люблин технологиялық университетінің профессоры (Люблин, Польша) Н=23

БОШКАЕВ Қуантай Авғазыұлы, Ph.D. Теориялық және ядролық физика кафедрасының доценті, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан) Н-10

QUEVEDO Hemando, профессор, Ядролық ғылымдар институты (Мехико, Мексика) Н=28

ЖҮСПОВ Марат Абжанұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, теориялық және ядролық физика кафедрасының профессоры, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан) Н=7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, Украина ҰҒА академигі, Қолданбалы математика және механика институты (Донецк, Украина) Н=5

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, техника ғылымдарының докторы, профессор, Беларусь ҰҒА академигі (Минск, Беларусь) Н=2

РАМАЗАНОВ Тілекқабыл Сәбитұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры, (Алматы, Қазақстан) Н=26

ТАКИБАЕВ Нұрғали Жабағаұлы, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан) Н=5

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, физика-математика ғылымдарының докторы, академик, Молдова ғылым Академиясының президенті, Молдова техникалық университеті (Кишинев, Молдова) Н=42

ХАРИН Станислав Николаевич, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан-Британ техникалық университеті (Алматы, Қазақстан) Н=10

ДАВЛЕТОВ Асқар Ербуланович, физика-математика ғылымдарының докторы, профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті (Алматы, Қазақстан) Н=12

КАЛАНДРА Пьетро, Ph.D (физика), Наноқұрылымды материалдарды зерттеу институтының профессоры (Рим, Италия) Н=26

«ҚР ҰҒА Хабарлары.

Физика-математикалық сериясы».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 14.02.2018 ж. берілген **№ 16906-Ж** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *математика, информатика, механика, физика, ғарыштық зерттеулер, астрономия, ионосфера.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

Главный редактор:

МУТАНОВ Галимкаир Мутанович, доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, и.о. генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК (Алматы, Казахстан) Н=5

Редакционная коллегия:

КАЛИМОЛДАЕВ Максат Нурадилович, (заместитель главного редактора), доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, советник генерального директора «Института информационных и вычислительных технологий» КН МОН РК, заведующий лабораторией (Алматы, Казахстан) Н=7

БАЙГУНЧЕКОВ Жумадил Жанабаевич, (заместитель главного редактора), доктор технических наук, профессор, академик НАН РК, Институт кибернетики и информационных технологий, кафедра прикладной механики и инженерной графики, университет Сатпаева (Алматы, Казахстан) Н=3

ВОЙЧИК Вальдемар, доктор технических наук (физ.-мат.), профессор Люблинского технологического университета (Люблин, Польша) Н=23

БОШКАЕВ Куантай Авгазыевич, доктор Ph.D, преподаватель, доцент кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н=10

QUEVEDO Hemando, профессор, Национальный автономный университет Мексики (UNAM), Институт ядерных наук (Мехико, Мексика) Н=28

ЖУСУПОВ Марат Абжанович, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической и ядерной физики, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н=7

КОВАЛЕВ Александр Михайлович, доктор физико-математических наук, академик НАН Украины, Институт прикладной математики и механики (Донецк, Украина) Н=5

МИХАЛЕВИЧ Александр Александрович, доктор технических наук, профессор, академик НАН Беларуси (Минск, Беларусь) Н=2

РАМАЗАНОВ Тлеккабул Сабитович, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, проректор по научно-инновационной деятельности, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н=26

ТАКИБАЕВ Нургали Жабагаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н=5

ТИГИНЯНУ Ион Михайлович, доктор физико-математических наук, академик, президент Академии наук Молдовы, Технический университет Молдовы (Кишинев, Молдова) Н=42

ХАРИН Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, академик НАН РК, Казахстанско-Британский технический университет (Алматы, Казахстан) Н=10

ДАВЛЕТОВ Аскар Ербуланович, доктор физико-математических наук, профессор, Казахский национальный университет им. аль-Фараби (Алматы, Казахстан) Н=12

КАЛАНДРА Пьетро, доктор философии (Ph.D, физика), профессор Института по изучению наноструктурированных материалов (Рим, Италия) Н=26

«Известия НАН РК.

Серия физико-математическая».

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы).

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № 16906-Ж выданное 14.02.2018 г.

Тематическая направленность: *математика, информатика, механика, физика, космические исследования, астрономия, ионосфера.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, оф. 219, тел.: 272-13-19

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2021

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75.

Editor in chief:

MUTANOV Galimkair Mutanovich, doctor of technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, acting director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK (Almaty, Kazakhstan) H=5

Editorial board:

KALIMOLDAYEV Maksat Nuradilovich (Deputy Editor-in-Chief), doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Advisor to the General Director of the Institute of Information and Computing Technologies of SC MES RK, Head of the Laboratory (Almaty, Kazakhstan) H=7

BAYGUNCHEKOV Zhumadil Zhanabayevich, (Deputy Editor-in-Chief), doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Institute of Cybernetics and Information Technologies, Department of Applied Mechanics and Engineering Graphics, Satbayev University (Almaty, Kazakhstan) H=3

WOICIK Waldemar, Doctor of Phys.-Math. Sciences, Professor, Lublin University of Technology (Lublin, Poland) H=23

BOSHKAYEV Kuantai Avgazievich, PhD, Lecturer, Associate Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, Al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H=10

QUEVEDO Hemando, Professor, National Autonomous University of Mexico (UNAM), Institute of Nuclear Sciences (Mexico City, Mexico) H=28

ZHUSSUPOV Marat Abzhanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor of the Department of Theoretical and Nuclear Physics, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H=7

KOVALEV Alexander Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician of NAS of Ukraine, Director of the State Institution «Institute of Applied Mathematics and Mechanics» DPR (Donetsk, Ukraine) H=5

MIKHALEVICH Alexander Alexandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of NAS of Belarus (Minsk, Belarus) H=2

RAMAZANOV Tlekkabul Sabitovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H=26

TAKIBAYEV Nurgali Zhabagaevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H=5

TIGHINEANU Ion Mikhailovich, Doctor in Physics and Mathematics, Academician, Full Member of the Academy of Sciences of Moldova, President of the AS of Moldova, Technical University of Moldova (Chisinau, Moldova) H=42

KHARIN Stanislav Nikolayevich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, Academician of NAS RK, Kazakh-British Technical University (Almaty, Kazakhstan) H=10

DAVLETOV Askar Erbulanovich, Doctor in Physics and Mathematics, Professor, al-Farabi Kazakh National University (Almaty, Kazakhstan) H=12

CALANDRA Pietro, PhD in Physics, Professor at the Institute of Nanostructured Materials (Monterotondo Station Rome, Italy) H=26

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Physical-mathematical series.
ISSN 2518-1726 (Online),
ISSN 1991-346X (Print)

Owner: RPA «National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan» (Almaty). The certificate of registration of a periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan No. 16906-Ж, issued 14.02.2018

Thematic scope: *mathematics, computer science, mechanics, physics, space research, astronomy, ionosphere.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, Almaty, 050010, tel. 272-13-19

<http://www.physico-mathematical.kz/index.php/en/>

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
PHYSICO-MATHEMATICAL SERIES

ISSN 1991-346X

Volume 4, Number 338 (2021), 151 – 158

<https://doi.org/10.32014/2021.2518-1726.77>

UDC 519.85

MRNTI 27.43.51, 27.47.21

Myrkanova A.M.^{1*}, Akanova K.M.², Lastovetsky A.L.³

¹L.N.Gumilyov Eurasian National University, Nur Sultan, Kazakhstan;

²L.N.Gumilyov Eurasian National University, Nur Sultan, Kazakhstan;

³University College Dublin - National University of Ireland, Belfield, Dublin.

E-mail: assema80@bk.ru

ANISOTROPY OF ECONOMIC SPACE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Abstract: this article is devoted to the study of the rational use of the resource potential of the territories of the Republic of Kazakhstan on the basis of the coefficient of concentration or localization of production. The developed mathematical model takes into account many factors affecting the anisotropy of the country's economic space development, and allows us to propose an optimal strategy for managing regions. In the work using a cluster model based on hierarchical algorithms, graphs-dendrograms are constructed and regions are classified according to their level of competitiveness.

Anisotropy in the development of the regions of Kazakhstan manifests itself in the predominant use of the territory, depending on which the economic specialization of the regions and the localization or concentration of social production on them develops. To determine the rational use of the resource potential of territories, one can use such an indicator as the coefficient of concentration or localization of production. The concentration coefficient of such industries as metallurgy, construction, mechanical engineering, agriculture, mining, etc. determines their priority contribution to the gross regional product (GRP). The coefficient of concentration of economic sectors in the regions of Kazakhstan shows how many times the size of this production in a particular region is higher or lower than in the country as a whole. The greater the value of K, the more a given region specializes in the industry under consideration within the national economic complex of the country and it is a branch of the market specialization of the region.

The specialization of regions is carried out through the use of methods of cluster and spatial analysis for a number of factors that affect the disproportions in the development of individual elements of the economic system. The main conclusion that was obtained as a result of the study is that the anisotropy of regional development is due to economic specialization. At the same time, the agrarian regions are more backward compared to the industrial regions, which have rich natural resources. Graphic visualization is carried out using the construction of a graph called a dendrogram.

Key words: anisotropy; classification of regions; localization of production; cluster, dendrogram.

Introduction. About the system, in ч. and economically, it's just a structural one, it's only a little bit of a little bit of a little bit of time, that's all. In this case, the modernity of the system of effective effectiveness of the system is underestimated. In the conditions of the unstable national economy of the Republic of Kazakhstan, it becomes necessary to analyze and assess the anisotropy of its socio-economic space, which should reflect the successive change in the states of development of the subsystems of the regions of the Republic of Kazakhstan. The choice of optimal management influences on this structure will optimize the development process and the conditions for the reproduction of the regions of the Republic of Kazakhstan.

Anisotropy [gr. -anisos-unequal + tropos-direction] - differences in the properties of an object or system in different directions. In a broad sense, the subject of spatial analysis is territorial distribution and noticeable (significant) movement of economic objects and subjects (social and economic exchange). Exchange in spatial systems is not limited to the main movement of people, goods and information, or simply to trade in goods and services. In the socio-economic space, under different conditions, often not at all commercial, money and their surrogates, property rights and knowledge, corporate standards, information, etc. are moving. Movements of negative externalities are increasing. Sectoral and macroeconomic difficulties or

successes also tend to migrate and induce chain reactions in other territories. In conditions of high instability, the economic system of the Republic of Kazakhstan is exposed to many internal and external factors that have a destabilizing effect on it and lead to a strong disproportion in the development of regions. The nature of the internal reasons for the uneven development of regions largely lies in the difference in natural and geographical conditions, which formed the existing specialization of the regional economy.

The work [1] shows the results of the classification of the regions of the Republic of Kazakhstan by types of economic specialization through the use of cluster analysis. The development of the country's economy is ensured through the development and use of natural resources and continues to adhere to the model of "raw material" development. Anisotropy in the development of the regions of Kazakhstan is manifested in the predominant use of the territory, depending on which the economic specialization of the regions and the localization or concentration of social production in them are formed. The main factors can be considered the resource potential of the territories (financial, labor, natural, material, etc.).

Formulation of the phase trajectory problem. It is required to identify anisotropy in the economic space of the Republic of Kazakhstan and to classify regional specialization based on the cluster model. The definition of the rational use of the resource potential of the territories is based on the algorithm for calculating the coefficient of concentration or localization of production.

Materials and methods.

Solution search method.

Cluster analysis algorithm. Cluster analysis is a multivariate statistical procedure that collects data containing information about a sample of objects, and then orders the objects into relatively homogeneous groups according to some criteria. Cluster analysis splits the original set of objects into clusters based on various algorithms for finding metrics (distances between objects) [2].

Cluster analysis includes a set of different algorithms for classifying objects, including hierarchical algorithms (also called taxonomy algorithms). Hierarchical cluster analysis consists of two stages:

- 1) Definitions of "distances" between classified items;
- 2) Combining elements into groups according to the degree of proximity (based on the calculated distances).

The algorithm for conducting cluster analysis is shown in Figure 1.

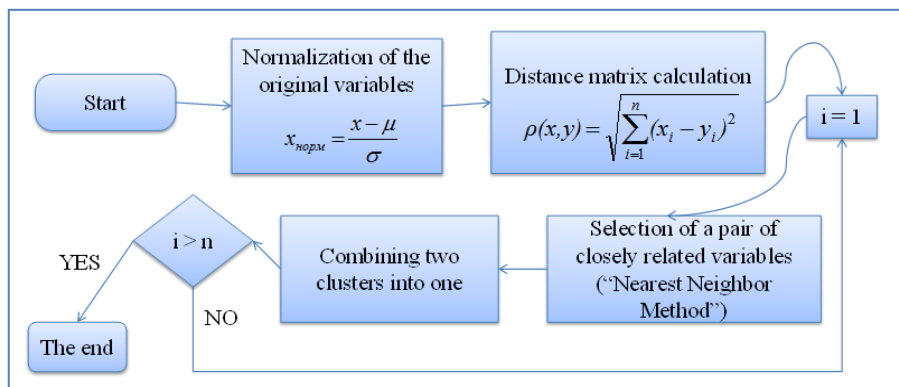


Figure 1 - Cluster Analysis Algorithm

The clustering problem can be viewed as constructing an optimal division of objects into groups. In this case, optimality can be defined as the requirement to minimize the mean square error of the partition refer to Eq. (1):

$$e^2(X, L) = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} \|x_i^{(j)} - c_j\|^2 \rightarrow \min \quad (1)$$

where c_j is the "center of mass" of the cluster is j (the point with the average values of the characteristics for this cluster) [2]. Cluster algorithms need to estimate the distances between clusters or objects, and therefore, when calculating the distance, it is necessary to set the measurement scale. Since different measurements use completely different types of scales, the data must be standardized so that each variable will have a mean of 0 and a standard deviation of 1 – X(0.1).

Cluster approach in economics. The economic development of regions is characterized by a tendency towards clustering. Clustering is usually defined as the process of concentration of economic sectors within one geographic area due to narrow specialization and shows the direction and speed of their competitiveness.

Analysis and economic classification of territories by type of specialization is carried out on the basis of the following features (Table 1):

Table 1: Signs of the economic classification of territories by type of specialization

Station	Macroeconomic indicators	By types of economic specialization and preferential use of the territory	Rational use of resources and placement of the main productive forces
1	Gross Domestic Product	Oil-producing regions	Natural resources
2	(GDP)	Metallurgical regions	Sources of energy and water
3	Gross Regional Product	Agrarian regions	Human resources
4	(GRP)	Industrial regions	Sales markets
5	Fixed capital investments	Services sector	Infrastructure
6	Volume of industrial production Labor resources Income per capita		

Macroeconomic analysis. Consider the development of the regions of the Republic of Kazakhstan for the period 2010-2019 using statistical data on gross output of products (services), on investments in fixed assets and the number of employees [3]. All practical calculations and construction of dendrograms were carried out in the procedures of the Statistica package - this is a software package developed by StatSoft and designed for statistical data analysis [4].

The results of the work of hierarchical algorithms for identifying clusters are usually presented in the form of a graph called a dendrogram. Figure 2 shows a graphical display of the clustering of regions by gross regional product (GRP).

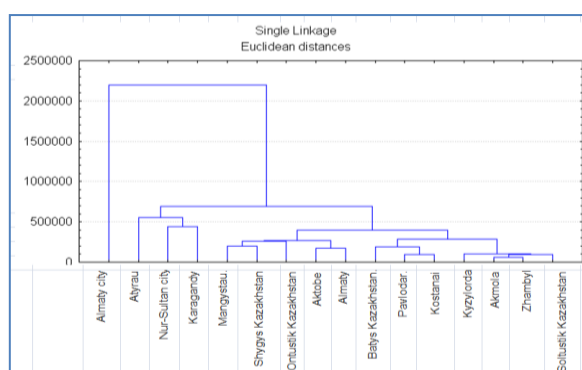


Figure 2 - Graphical display of clustering of regions by GRP, KZT mln

Based on this analysis of macroeconomic indicators, the regions can be conditionally divided into the following groups:

Group 1 - high macroeconomic indicators: Atyrau, Karagandy, Mangystau, Almaty city, Aktobe, Nur-Sultan city;

Group 2 - average indicators: Ontustik Kazakhstan, Shygy's Kazakhstan, Pavlodar, Kostanai, Batys Kazakhstan;

Group 3 - low rates: Almaty, Kyzylorda, Akmola, Soltustik Kazakhstan, Zhambyl.

By types of economic specialization and preferential use of the territory. The existing specialization of the regional economy largely determines its further development. Therefore, in order to develop a strategy for the economic development of regions, they should be classified according to the existing production specialization (if any). This problem is solved using the coefficient of localization or concentration of production of a certain industry in a certain area.

The concentration coefficient of such industries as metallurgy, construction, machine building, agriculture, mining, etc. determines their priority contribution to the gross regional product (GRP) [3].

The coefficient of concentration of economic sectors in the regions of Kazakhstan shows how many times

the size of this production in a particular region is higher or lower than in the whole country. By its value, one can judge the degree of influence of a certain type of activity on the socio-economic situation of the subjects of the Republic. Coefficient of localization or concentration of production of economic sectors in the regions is calculated using refer to Eq.(2):

$$KPL = \frac{IR}{IC} \times 100 \times \frac{LC}{LR} \times 100 \quad (2)$$

where KPL - Production localization coefficient, IR - industry of the region, IC - industry of the country, LR - labor force of the region, LC - labor force of the country.

If these calculated indicators are greater than or equal to one, then such an industry is the industry of the market specialization of the region. The greater the value of KPL, the more a given region specializes in the industry under consideration within the national economic complex of the country and it is a branch of the market specialization of the region. Analysis and economic classification of territories by type of specialization is carried out on the basis of the following features (Table 2):

Table 2: The coefficient of regional localization of production in this industry

Stat ion	The value of the localization coefficient	Interpretation
1	$KPL < 1$	the coefficient of regional localization of production (employment) in this industry is less than the national average;
2	$KPL = 1$	coefficient of regional localization of production (employment) in this industry is comparable to the average level in the country;
3	$KPL > 1$	the coefficient of regional localization of production (employment) in this industry is higher than the national average, which indicates the specialization of the region in this type of production (employment)

Results and discussion. Industrial localization factors in the regions of the Republic of Kazakhstan for the period 2009-2019 are presented in Table 3.

Table 3: Localization of industry in the regions of the Republic of Kazakhstan for the period 2009-2019

Statio n	Regions	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Mea n
1	Atyrau	2,06	1,98	2,02	2,14	2,34	2,42	2,24	2,13	2,21	2,06	2,00	2,14
2	Mangystau Batys	2,21	2,00	1,96	2,26	2,13	2,06	2,02	1,89	1,68	1,73	1,87	1,98
3	Kazakhsta n	1,87	1,70	1,93	1,71	1,88	1,98	2,08	1,90	1,95	2,02	1,92	1,91
4	Pavlodar	1,19	1,47	1,12	1,46	1,53	1,36	1,65	1,71	1,79	1,64	1,55	1,50
5	Aktobe	1,52	1,48	1,42	1,38	1,41	1,38	1,57	1,54	1,63	1,56	1,48	1,49
6	Kyzylorda	1,82	1,70	1,65	1,61	1,62	1,54	1,41	1,26	1,22	1,30	1,10	1,48
7	Karagandy Shygys	0,99	0,99	0,98	1,01	1,02	1,07	1,25	1,30	1,29	1,21	1,15	1,11
8	Kazakhsta n	0,93	0,93	0,90	0,98	0,98	1,05	1,21	1,33	1,19	1,18	1,27	1,09
9	Kostanai	0,79	0,95	0,88	0,80	0,79	0,83	0,89	0,97	0,99	0,97	1,17	0,91
10	Akmola	0,45	0,55	0,52	0,62	0,62	0,64	0,82	0,84	0,86	0,88	0,97	0,71
11	Almaty	0,73	0,66	0,64	0,66	0,62	0,62	0,78	0,77	0,77	0,73	0,74	0,70
12	Zhambyl Ontustik	0,62	0,48	0,52	0,50	0,54	0,61	0,77	0,71	0,66	0,62	0,66	0,61
13	Kazakhsta n	0,21	0,20	0,19	0,49	0,52	0,54	0,73	0,70	0,62	0,55	0,61	0,49
14	Soltustik Kazakhsta n	0,36	0,33	0,31	0,34	0,40	0,43	0,55	0,53	0,52	0,46	0,45	0,43

15	Nur-Sultan c.	0,13	0,11	0,90	0,15	0,16	0,18	0,22	0,23	0,24	0,22	0,27	0,26
16	Almaty city	0,21	0,20	0,90	0,19	0,20	0,19	0,20	0,18	0,18	0,17	0,17	0,25

Analysis of Table 3 allows us to divide the regions into the following groups:

Group 1 - deep industrial specialization: Atyrau, Mangystau, Batys Kazakhstan;

Group 2 - medium industrial specialization: Pavlodar, Aktobe, Kyzylorda;

Group 3 - weak industrial specialization: Karagandy, Shygys Kazakhstan.

The rest of the regions are not industrialized regions.

The grouping of regions of the Republic of Kazakhstan by industry localization for the period 2009-2019 is shown in Figure 3. The grouping of regions by the specific weight of the type of activity - Mining and quarrying - in the republican volume of industrial production is shown in Figure 4.

Regions with high indicators of the specific weight of the type of activity - Mining and quarrying - in the republican volume of industrial production are with regions with a high share of extractive industries. Regions such as Atyrau, Mangystau, Batys Kazakhstan, Aktobe and Kyzylorda are oil-producing regions with a low share of the manufacturing industry.

Graphical display of GRP clustering by manufacturing industry is shown in Figure 5.

Clustering of regions by manufacturing industry shows that manufacturing industries are underdeveloped in the northern and western regions of the country. This picture indicates anisotropy in the development of regions and the need to move away from the raw material orientation of the economy.

Rational use of resources and placement of the main productive forces. A graphical representation of hierarchical cluster analysis by the population of regions of the Republic of Kazakhstan in 2009-2019 is shown in Figure 6. Graphs in the form of a dendrogram were built using the Statistica package [4].

Clustering of regions by population allows us to conclude that the largest share of labor resources belongs to the South Kazakhstan, Akmola and East Kazakhstan regions. At the same time, according to Figure 2, the largest share of the regional product belongs to other regions, so it can be argued that in the above-mentioned regions there is a surplus of labor resources and there is high unemployment. There is a disproportion and anisotropic socio-economic development between the indicators of the regional product and the number of labor resources.

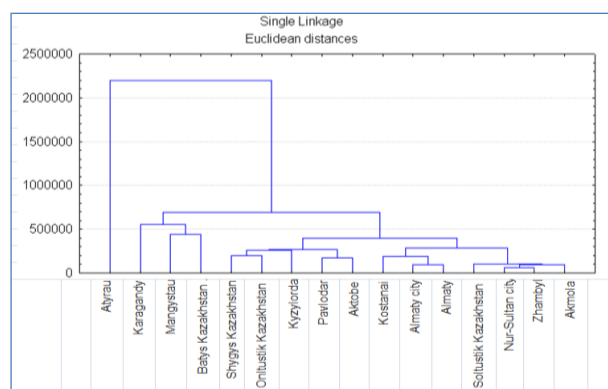


Figure 3 - Graphical display of GRP clustering by industry, KZT mln

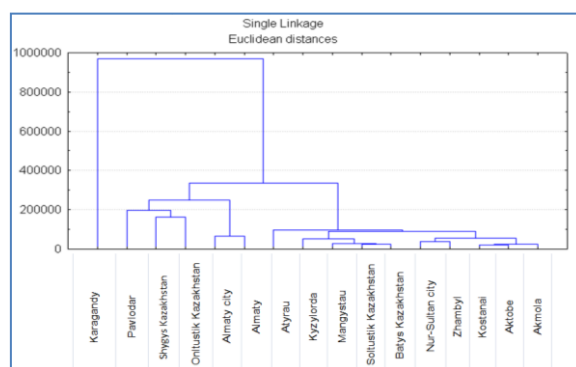


Figure 5 – Graphical display of GRP clustering by manufacturing industry, KZT mln

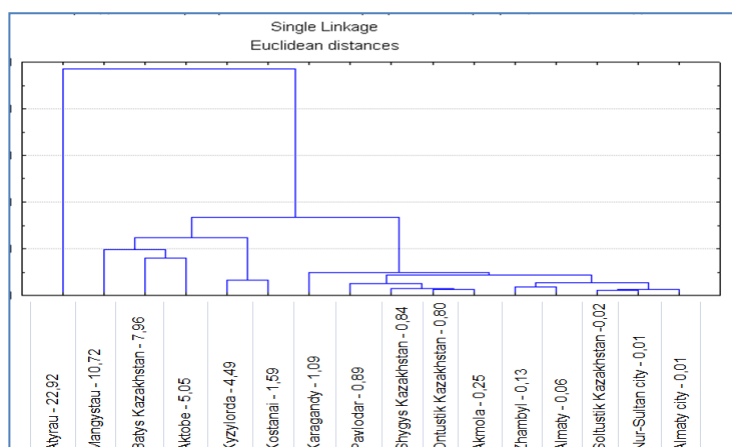


Figure 4 - Graphical display of the clustering of regions by the specific weight of the type of activity - Mining and quarrying - in the republican volume of industrial production

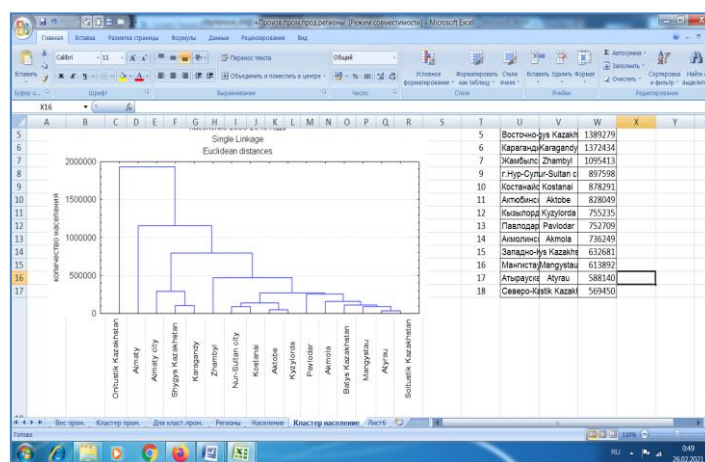


Figure 6 - Graphical representation of hierarchical cluster analysis by population of regions of the Republic of Kazakhstan in 2009-2019, people

Conclusion. The cluster analysis of the regions of Kazakhstan confirms the disproportion or anisotropy of the vector of the country's socio-economic development. The dominance of raw materials industries in Kazakhstan is a fundamental obstacle to ensuring long-term economic growth, making the country dependent on the conjuncture of world markets.

So, for example, a donor region with a pronounced specialization in the field of oil production and oil refining in the context of a sharp drop in world oil prices can instantly become subsidized. An increase in the share of manufacturing industries in the total volume of industrial production is a key element in the development of the country's economy in the long term. The cluster strategy is aimed at identifying those key areas of regional development that will ensure the diversification of the economy and the country's competitiveness.

Мырканова А.М.^{1*}, Аканова К.М.², Ластовецкий А.Л.³

¹Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан;

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан;

³Дублин университетінің колледжі, Дублин, Ирландия.

E-mail: assema80@bk.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ КЕҢІСТІГІНІҢ АНИЗОТРОПИЯСЫ

Аннотация: бұл мақала өндірістің шоғырлану немесе оқшаулау коэффициентіне негізделген Қазақстан Республикасы аумақтарының ресурстық әлеуетін ұтымды пайдалануды зерттеуге арналған. Жасалған математикалық модель елдің экономикалық кеңістігінің даму анизотропиясына әсер ететін

көптеген факторларды ескереді және аймақтарды басқарудың оңтайлы стратегиясын ұсынуға мүмкіндік береді. Иерархиялық алгоритмдерге негізделген кластерлік модельді қолдануда дендрограммалық графиктер құрылып, аймақтар бәсекеге қабілеттілік деңгейіне қарай жіктеледі.

Қазақстан аймақтарының дамуындағы анизотропия территорияны басым пайдалануда көрінеді, оған байланысты аймақтардың экономикалық мамандануы және олардағы қоғамдық өндірісті оқшаулау немесе шоғырландыру қалыптасады. Аумақтардың ресурстық әлеуетін ұтымды пайдалануды анықтау үшін концентрация коэффициенті немесе өндірісті оқшаулау сияқты индикаторды қолдануға болады. Металлургия, құрылыс, машина жасау, ауыл шаруашылығы, тау-кен өнеркәсібі және басқалары сияқты салалардың шоғырлану коэффициенті олардың жалпы аймақтық өнімге (ЖАӨ) қосылатын басым үлесін анықтайды. Қазақстан аймақтарындағы экономикалық салалардың шоғырлану коэффициенті белгілі бір аймақтағы бұл өндірістің мөлшері жалпы елге қарағанда неше есе жоғары немесе төмен екенін көрсетеді. K мәні неғұрлым көп болса, соғұрлым белгілі бір аймақ елдің ұлттық экономикалық кешенінде қарастырылатын салаға мамандандырылады және ол аймақтың нарықтық мамандануының бір тармағы болып табылады.

Өңірлерді мамандандыру экономикалық жүйенің жекелеген элементтерінің дамуындағы диспропорцияларға әсер ететін бірқатар факторларға кластерлік және кеңістіктік талдау әдістерін қолдану арқылы жүзеге асырылады. Зерттеу нәтижесінде алынған негізгі қорытынды – аймақтық анизотропия экономикалық мамандандыруға байланысты. Сонымен қатар, бай табиғи ресурстарға ие өндірістік аймақтармен салыстырғанда ауылшаруашылық аймақтары артта қалады.

Түйін сөздер: анизотропия, аймақтардың жіктелуі, өндіріс концентрациясы, кластер, дендрограмма.

Мырканова А.М.^{1*}, Аканова К.М.¹, Ластовецкий А.Л.²

¹Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан;

²Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан;

³Университет Колледжа Дублина, Дублин, Ирландия.

E-mail: assema80@bk.ru

АНИЗОТРОПИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Аннотация: Данная статья посвящена исследованию рационального использования ресурсного потенциала территории Республики Казахстан на основе коэффициента концентрации или локализации производства. Разработанная математическая модель учитывает множество факторов, влияющих на анизотропию развития экономического пространства страны, и позволяет предложить оптимальную стратегию управления регионами.

В работе с использованием кластерной модели, основанной на иерархических алгоритмах, строятся графики - дендрограммы и регионы классифицируются по уровню их конкурентоспособности.

Анизотропия в развитии регионов Казахстана проявляется по преимущественному использованию территории, в зависимости от которой складывается экономическая специализация регионов и локализация или концентрация общественного производства на них. Для определения рационального использования ресурсного потенциала территорий можно использовать такой показатель, как коэффициент концентрации или локализации производства. Коэффициент концентрации таких отраслей, как металлургия, строительство, машиностроение, сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых и др. определяет их приоритетный вклад в валовой региональный продукт (ВРП). Коэффициент концентрации отраслей экономики в регионах Казахстана показывает, во сколько раз размеры данного производства в конкретном регионе выше или ниже, чем в целом по стране. Чем больше значение K , тем в большей степени данный регион специализируется на рассматриваемой отрасли в рамках народно-хозяйственного комплекса страны, и она является отраслью рыночной специализации региона.

Специализация регионов осуществляется за счет использования методов кластерного и пространственного анализа по ряду факторов, влияющих на диспропорции в развитии отдельных элементов экономической системы. Основной вывод, который был получен в результате исследования заключается в том, что анизотропия регионального развития обусловлена экономической специализацией. В то же время аграрные регионы – более отсталые по сравнению с промышленными регионами, обладающими богатыми природными ресурсами.

Ключевые слова: анизотропия, классификация регионов, концентрация производства, кластер, дендограмма.

Information about authors:

Asema Myrkanova – doctoral student specializing in Mathematical and Computer Modeling, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur Sultan, Kazakhstan. asema80@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6378-803X>;

Kulshat Akanova – Candidate (Ph.D) in of physical and mathematical sciences, Associate Professor of Mathematics, Senior Lecturer, L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur Sultan, Kazakhstan, akanova_km@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0474-8708>;

Alexey Lastovetsky – Doctor of physical and mathematical sciences, UCD School of Computer Science of University College Dublin, Dublin, Ireland, alexey.lastovetsky@ucd.ie, <https://orcid.org/0000-0001-9460-3897>.

REFERENCES

[1] Akanova K.M. Computer and mathematical model of clusters: Materials of the international scientific and practical conference «Socio-economic development of Kazakhstan over 25 years of independence: history, achievements, new challenges». Astana, november 17-18, 2016. / Master Po LLP, 2017. – Pp.332-338.

[2] Gitis L.H. Statistical classification and cluster analysis. - M.: Publishing house of the Moscow State Mining University, 2003. – Pp.157.

[3] Bureau of National statistics Agency for Strategic planning and reforms of the Republic of Kazakhstan. <https://stat.gov.kz>.

[4] Official site of the company Stat Soft statsoft.com - Dell Software Company.

МАЗМҰНЫ

ФИЗИКА

Бастыкова Н.Х., Коданова С.К. ТЕРМОЯДРОЛЫҚ ҚАБЫРҒАЛЫҚ ПЛАЗМАДА ТОЗАҢДЫ БӨЛШЕКТЕРДІҢ ДИНАМИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН КОМПЬЮТЕРЛІК МОДЕЛЬДЕУ.....	6
Байсеитов Қ.М. КВАРК – ГЛЮОНДЫ ПЛАЗМАНЫҢ ДИЭЛЕКТРЛІК ФУНКЦИЯСЫ.....	15
Досымбетова Г.Б., Сванбаев Е.А., Жуман Г.Б., Нұрғалиев М.К., Саймбетов А.К. КОНЦЕНТРАЦИЯЛАУШЫ КРЕМНИЙЛІ КҮН БАТАРЕЯСЫН ЖАСАУ.....	25
Джазаиров-Кахраманов А.В., Имамбеков О., Карипбаева Л.Т., Стеблякова А.А. ${}^8\text{Li}(p,\gamma){}^9\text{Be}$ ҚАРМАУЫ КЕЗІНДЕ СӘЙКЕС ${}^9\text{Be}$ АСТРОФИЗИКАЛЫҚ СИНТЕЗІ ҮШІН РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМДЫҒЫНА РЕЗОНАНСТАРЫНЫҢ МӘНІ.....	31
Исмагамбетова Т.Н., Габдуллин М.Т., Ramazanov T.S. ЖАРТЫЛАЙ АЗҒЫНДАЛҒАН КВАЗИКЛАССИКАЛЫҚ ИОНДАРЫ БАР ТЫҒЫЗ СУТЕГІ ПЛАЗМАСЫНЫҢ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ.....	41
Ибраев А.Т. ЗАРЯДТАЛҒАН БӨЛШЕКТЕР КӨЗДЕРІНІҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ ТЕОРИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ.....	47
Минасянц Г.С., Минасянц Т.М., В.М. Томозов ЖАРҚ ЕТУІ САЛДАРЫНАН ДАМЫҒАН ҰЗАҚ ГАММА – СӨУЛЕЛЕРІНІҢ ҮДЕМЕЛІ ПРОТОНДАР АҒЫНЫНЫҢ СИПАТТАМАСЫ.....	55
Садыков Т.Х., Аргынова А.Х., Жуков В.В., Новолодская О.А., Пискаль В.В. «АДРОН-55» ТЯНЬ-ШАНЬ ИОНДАУШЫ - НЕЙТРОНДЫ КАЛОРИМЕТРІНІҢ ПЕРИФЕРИЯЛЫҚ ДЕТЕКТОРЛАРЫН ЖАҢҒЫРТУ».....	65
Саяков О., Жао Я., Машекова А. 3D СҮЙЫҚТЫҚ ПЕН ҚҰРЫЛЫМНЫҢ ЕКІ ЖАҚТЫ ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСУІМЕН ҚАНАТТЫ АЭРОДИНАМИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....	75
Терещенко В.М. СПЕКТРОФОТОМЕТРЛІК СТАНДАРТТАРДЫҢ ЖИНАҚТАЛҒАН КАТАЛОГЫН ҚҰРУДЫҢ ПАЙДАСЫ ТУРАЛЫ.....	82
ИНФОРМАТИКА	
Дайырбаева Э.Н., Ерімбетова А.С., Тойгожинова А.Ж. ӘР ТҮРЛІ МАТРИЦАЛАРДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, СТРИП ӘДІСІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН КЕСКІНДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ НӘТИЖЕЛЕРІН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	89
Калижанова А., Вуйчик В., Кунельбаев М., Козбакова А., Амиргалиева Ж. МАТЛАВ ОРТАСЫНДА КӨЛБЕУ БРЭГГ ТОРЫ БАР ТАЛШЫҚТЫ -ОПТИКАЛЫҚ СЕНСОРДЫҢ СПЕКТРЛІК СИПАТТАМАЛАРЫН МОДЕЛЬДЕУ.....	96
Жантаев Ж.Ш., Қайранбаева А.Б., Қиялбаева А.К., Нұрпейсова Г.Б., Панюкова Д.В. ЗИЯТКЕРЛІК БОЛЖАУҒА АРНАЛҒАН МАҒЛҰМАТ ЖИНАУ: ӘДІСТЕР МЕН НӘТИЖЕЛЕР.....	108

МАТЕМАТИКА

Айсағалиев С.А., Севрюгин И.В., Исаева З.Б., Игликова М.Н. ШЕКТЕУЛЕР МЕН СЫЗЫҚТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ТИІМДІ БАСҚАРУ.....	118
Дауылбаев М.Қ., Атахан Н., Асет Н. СИНГУЛЯРЛЫ АУЫТҚЫҒАН ИНТЕГРАЛДЫ-ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕНДЕУ ҮШІН БАСТАПҚЫ СЕКІРІСТІ ШЕТТІК ЕСЕБІ ШЕШІМІНІҢ АСИМПТОТИКАЛЫҚ ЖІКТЕЛУІ.....	126
Есмағамбетов Б.С., Апсеметов А.Т., Балабекова М.О., Каюмов К.Г., Джакибаев А.Ш. КЕЗДЕЙСОҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ ҒЫҚТИМАЛДЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ПАРАМЕТРЛІК ЕМЕС БАҒАЛАУ.....	136
Иманбаев Н.С. КВАЗИСИНГУЛЯРЛЫ ИНТЕГРАЛДЫҚ ТЕНДЕУДІҢ ИНДЕКСІН ЕСЕПТЕУДІҢ ТОПОЛОГИЯЛЫҚ БІР ӘДІСІ ЖАЙЛЫ.....	143
Мырканова А.М., Аканова К.М., Ластовецкий А.Л. ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ КЕҢІСТІГІНІҢ АНИЗОТРОПИЯСЫ.....	151
Омарова Г.Т., Омарова Ж.Т. К ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКИ.....	165

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

Бастыкова Н.Х., Коданова С.К. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ В ПРИСТЕНОЧНОЙ ТЕРМОЯДЕРНОЙ ПЛАЗМЕ ВО ВНЕШНЕМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ.....	6
Байсеитов К.М. ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ КВАРК-ГЛЮОННОЙ ПЛАЗМЫ.....	15
Досымбетова Г.Б., Сванбаев Е.А., Жуман Г.Б., Нұрғалиев М.К., Саймбетов А.К. РАЗРАБОТКА КОНЦЕНТРИРУЮЩИХ КРЕМНИЕВЫХ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ.....	25
Джазаиров-Кахраманов А.В., Имамбеков О., Карипбаева Л.Т., Стеблякова А.А. ЗНАЧЕНИЕ РЕЗОНАНСОВ НА СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ ПРИ ${}^8\text{Li}(p,\gamma){}^9\text{Be}$ ЗАХВАТЕ ДЛЯ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО АСТРОФИЗИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ${}^9\text{Be}$	31
Исмагамбетова Т.Н., Габдуллин М.Т., Ramazanov T.S. ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛОТНОЙ ВОДОРОДНОЙ ПЛАЗМЫ С ЧАСТИЧНО ВЫРОЖДЕННЫМИ КВАЗИКЛАССИЧЕСКИМИ ИОНАМИ.....	41
Ибраев А.Т. КОРРЕКТИРОВКА ТЕОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ИСТОЧНИКОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ.....	47
Минасянц Г.С., Минасянц Т.М., Томозов В.М. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОТОКОВ УСКОРЕННЫХ ПРОТОНОВ ПРИ РАЗВИТИИ ВСПЫШЕК С ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫМ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЕМ.....	55
Садыков Т.Х., Аргынова А.Х., Жуков В.В., Новолодская О.А., Пискаль В.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ ПЕРИФЕРИЙНЫХ ДЕТЕКТОРОВ ТЯНЬ-ШАНСКОГО ИОНИЗАЦИОННО-НЕЙТРОННОГО КАЛОРИМЕТРА «АДРОН-55».....	65
Саяков О., Жао Я., Машекова А. 3D АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КРЫЛА С ДВУСТОРОННИМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ ЖИДКОСТИ И КОНСТРУКЦИИ.....	75
Терещенко В.М. О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОЗДАНИЯ СВОДНОГО КАТАЛОГА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ.....	82

ИНФОРМАТИКА

Дайырбаева Э.Н., Еримбетова А.С., Тойгожинова А.Ж. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ СТРИП-МЕТОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ МАТРИЦ.....	89
Калижанова А., Вуйчик В., Кунельбаев М., Козбакова А., Амиргалиева Ж. МОДЕЛИРОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКОГО ДАТЧИКА С НАКЛОННОЙ РЕШЕТКОЙ БРЭГГА В СРЕДЕ MATLAB.....	96
Жантаев Ж.Ш., Кайранбаева А.Б., Киялбаев А.К., Нурпеисова Г.Б., Панюкова Д.В. СБОР ДАННЫХ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ: МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ.....	108

МАТЕМАТИКА

Айсагалиев С.А., Севрюгин И.В., Исаева З.Б., Игликова М.Н. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ С ОГРАНИЧЕНИЯМИ.....	118
Дауылбаев М.Қ., Атахан Н., Асет Н. АСИМПТОТИЧЕСКОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ РЕШЕНИЯ КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ С НАЧАЛЬНЫМИ СКАЧКАМИ ДЛЯ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННОГО ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ.....	126
Есмагамбетов Б.С., Апсеметов А.Т., Балабекова М.О., Каюмов К.Г., Джакибаев А.Ш. НЕПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ.....	136
Иманбаев Н.С. ОБ ОДНОМ ТОПОЛОГИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ К ВЫЧИСЛЕНИЮ ИНДЕКСА КВАЗИСИНГУЛЯРНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ.....	143
Мырканова А.М., Аканова К.М., Ластовецкий А.Л. АНИЗОТРОПИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН....	151
Омарова Г.Т., Омарова Ж.Т. К ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКИ.....	159

CONTENTS

PHYSICS

Bastykova N.Kh., Kodanova S.K. COMPUTER SIMULATION OF THE DYNAMIC CHARACTERISTICS OF DUST PARTICLES IN THE EDGE FUSION PLASMA.....	6
Baiseitov K.M. DIELECTRIC FUNCTION OF QUARK-GLUON PLASMA.....	15
Dosymbetova G.B., Svanbayev Ye.A., Zhuman G.B., Nurgaliyev M.K., Saymbetov A.K. DEVELOPMENT OF CONCENTRATING SILICON SOLAR CELLS.....	25
Dzhazairov-Kakhramanov A.V., Imambekov O., Karipbayeva L.T., Steblyakova A.A. THE ROLE OF RESONANCES IN THE CAPTURE OF ${}^8\text{Li}(p,\gamma){}^9\text{Be}$ ON THE REACTION RATE OF THE RELEVANT ASTROPHYSICAL SYNTHESIS OF ${}^9\text{Be}$	31
Ismagambetova T.N., Gabdullin M.T., Ramazanov T.S. THERMODYNAMIC PROPERTIES OF DENSE HYDROGEN PLASMAS WITH PARTIALLY DEGENERATE SEMICLASSICAL IONS.....	41
Ibrayev A.T. CORRECTION OF THE THEORY OF RESEARCHING THE PROPERTIES OF CHARGED PARTICLES SOURCES.....	47
Minasyants G.S., Minasyants T.M., Tomozov V.M. CHARACTERISTICS OF ACCELERATED PROTONS FLUXES DURING THE DEVELOPMENT OF FLARES WITH PROLONGED GAMMA RADIATION.....	55
Sadykov T.Kh., Argynova A.Kh., Jukov V.V., Novolodskaya O.A., Piskal' V.V. MODERNIZATION OF THE PERIPHERAL DETECTORS OF TIEN-SHAN IONIZATION- NEUTRON CALORIMETER DETECTORS "HADRON-55".....	65
Sayakov O., Zhao Y., Mashekova A. 3D AERODYNAMIC ANALYSIS OF AWING WITH 2-WAY FLUID-STRUCTURE INTERACTION.....	75
Tereshchenko V.M. ABOUT EXPEDIENCY OF CREATION COMPILE CATALOGUE OF SPECTROPHOTOMETRIC STANDARDS.....	82

COMPUTER SCIENCE

Daiyrbayeva E., Yerimbetova A., Toigozhinova A. COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF IMAGE RECOVERY BASED ON THE STRIP METHOD USING VARIOUS MATRICES.....	89
Kalizhanova A., Wojcik W., Kunelbayev M., Kozbakova A., Amirgaliyeva Zh. MODELING SPECTRAL CHARACTERISTICS OF FIBER-OPTIC SENSOR WITH TILTED BRAGG GRATING IN MATLAB MEDIUM.....	96
Zhantayev Zh., Kairanbayeva A., Kiyalbayev A., Nurpeissova G., Panyukova D. DATA COLLECTION FOR INTELLECTUAL FORECASTING: METHODS AND RESULTS.....	108

MATHEMATICS

Aisagaliev S.A., Sevryugin I.V., Issyaeva Z.B., Iglukova M.N. OPTIMAL CONTROL OF LINEAR SYSTEMS WITH CONDITIONS.....	118
Dauylbayev M.K., Atakhan N., Asset N. ASYMPTOTIC EXPANSION OF SOLUTION OF BVP WITH INITIAL JUMPS FOR SINGULARLY PERTURBED INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATION.....	126
Yesmagambetov B.B., Apsemetov A., Balabekova M.O., Kayumov K.G., Jakibayev A. NON-PARAMETRIC ESTIMATION OF PROBABILISTIC CHARACTERISTICS OF RANDOM PROCESSES.....	136
Imanbaev N.S. ON A TOPOLOGICAL METHOD FOR CALCULATING THE INDEX OF QUASI-SINGULAR INTEGRAL EQUATION.....	143
Myrkanova A.M., Akanova K.M., Lastovetsky A.L. ANISOTROPY OF ECONOMIC SPACE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....	151
Omarova G.T., Omarova Zh.T. TO THE INVERSE PROBLEM OF CELESTIAL MECHANICS.....	159

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайтах:

www.nauka-nanrk.kz

<http://physics-mathematics.kz/index.php/en/archive>

ISSN 2518-1726 (Online),

ISSN 1991-346X (Print)

Редакторы: *М.С. Ахметова, А. Ботанқызы, Д.С. Аленов, Р.Ж. Мрзабаева*
Верстка на компьютере *Г.Д. Жадыранова*

Подписано в печать 15.08.2021.

Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

4,6 п.л. Тираж 300. Заказ 4.