

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2021 • 5

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

PUBLISHED SINCE JANUARY 1944



ALMATY, NAS RK

Бас редактор:

ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 4

Редакция алқасы:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич (бас редактордың орынбасары), медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Президенті Іс Басқармасы Медициналық орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 11

РАМАНҚҰЛОВ Ерлан Мирхайдарұлы (бас редактордың орынбасары), профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Ph.D биохимия және молекулалық генетика саласы бойынша Ұлттық биотехнология орталығының бас директоры (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 23

ӘДЕКЕНОВ Серғазы Мыңжасарұлы, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «Фитохимия» халықаралық ғылыми-өндірістік холдингінің директоры (Қарағанды, Қазақстан) Н = 11

САНГ-СУ Квак, Ph.D (биохимия, агрохимия), профессор, Корей биоғылым және биотехнология ғылыми-зерттеу институты (KRIBB), өсімдіктердің инженерлік жүйелері ғылыми-зерттеу орталығының бас ғылыми қызметкері (Дэчон, Корея) Н = 34

БЕРСІМБАЕВ Рахметқажы Ескендірұлы, биология ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Еуразия ұлттық университеті. Л.Н. Гумилев (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) Н = 12

ӘБИЕВ Руфат, техника ғылымдарының докторы (биохимия), профессор, Санкт-Петербург мемлекеттік технологиялық институты «Химиялық және биотехнологиялық аппаратураны оңтайландыру» кафедрасының меңгерушісі (Санкт-Петербург, Ресей) Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, медицина ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «PERSONA» халықаралық клиникалық репродуктология орталығының директоры (Алматы, Қазақстан) Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, биология ғылымдарының докторы, профессор, Чуваш Республикасының еңбек сіңірген ғылым қайраткері, «Чуваш мемлекеттік аграрлық университеті» Федералдық мемлекеттік бюджеттік жоғары білім беру мекемесі Ақушерлік және терапия кафедрасының меңгерушісі (Чебоксары, Ресей) Н = 23

ФАРУК Асана Дар, Хамдар аль-Маджида Хамдард университетінің шығыс медицина факультеті, Шығыс медицинасы колледжінің профессоры (Карачи, Пәкістан) Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, медицина ғылымдарының докторы, Монтана штаты университетінің профессоры (Монтана, АҚШ) Н = 27

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

РОСС Самир, Ph.D, Миссисипи университетінің Фармация мектебі өсімдік өнімдерін ғылыми зерттеу орталығының профессоры (Оксфорд, АҚШ) Н = 26

МАЛЪМ Анна, фармацевтика ғылымдарының докторы, профессор, Люблин медицина университетінің фармацевтика факультетінің деканы (Люблин, Польша) Н = 22

ОЛИВЬЕРО Росси Сезаре, Ph.D (химия), Калабрия университетінің профессоры (Калабрия, Италия) Н = 27

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктеуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.). Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде 29.07.2020 ж. берілген № KZ93VPY00025418 мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *өсімдік шаруашылығы, экология және медицина саласындағы биотехнология; физикалық және химиялық ғылымдар.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2021

Главный редактор:

ЖУРИНОВ Мурат Журинович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д. В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) Н = 4

Редакционная коллегия:

БЕНБЕРИН Валерий Васильевич (заместитель главного редактора), доктор медицинских наук, профессор, академик НАН РК, директор Медицинского центра Управления делами Президента Республики Казахстан (Алматы, Казахстан) Н = 11

РАМАНКУЛОВ Ерлан Мирхайдарвич (заместитель главного редактора), профессор, член-корреспондент НАН РК, Ph.D в области биохимии и молекулярной генетики, Генеральный директор Национального центра биотехнологии (Нур-Султан, Казахстан) Н = 23

АДЕКЕНОВ Сергазы Мынжасарович, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, директор Международного научно-производственного холдинга «Фитохимия» (Караганда, Казахстан) Н = 11

САНГ-СУ Квак, доктор философии (Ph.D, биохимия, агрохимия), профессор, главный научный сотрудник, Научно-исследовательский центр инженерных систем растений, Корейский научно-исследовательский институт бионауки и биотехнологии (KRIBB), (Дэчон, Корея) Н = 34

БЕРСИМБАЕВ Рахметкажи Искендерович, доктор биологических наук, профессор, академик НАН РК, Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Нур-Султан, Казахстан) Н = 12

АБИЕВ Руфат, доктор технических наук (биохимия), профессор, заведующий кафедрой «Оптимизация химической и биотехнологической аппаратуры», Санкт-Петербургский государственный технологический институт (Санкт-Петербург, Россия) Н = 14

ЛОКШИН Вячеслав Нотанович, академик НАН РК, доктор медицинских наук, профессор, директор Международного клинического центра репродуктологии «PERSONA» (Алматы, Казахстан) Н = 8

СЕМЕНОВ Владимир Григорьевич, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Чувашской Республики, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (Чебоксары, Чувашская Республика, Россия) Н = 23

ФАРУК Асана Дар, профессор Колледжа восточной медицины Хамдарда аль-Маджида, факультет восточной медицины Университета Хамдарда (Карачи, Пакистан) Н = 21

ЩЕПЕТКИН Игорь Александрович, доктор медицинских наук, профессор Университета штата Монтана (США) Н = 27

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

РОСС Самир, доктор Ph.D, профессор Школы фармации Национального центра научных исследований растительных продуктов Университета Миссисипи (Оксфорд, США) Н = 26

МАЛЪМ Анна, доктор фармацевтических наук, профессор, декан фармацевтического факультета Люблинского медицинского университета (Люблин, Польша) Н = 22

ОЛИВЬЕРО Росси Чезаре, доктор философии (Ph.D, химия), профессор Университета Калабрии (Калабрия, Италия) Н = 27

Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»**ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (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 № **KZ93VPY00025418**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *биотехнология в области растениеводства, экологии и медицины; физические и химические науки.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Editor in chief:

ZHURINOV Murat Zhurinovich, Doctor of Chemistry, Professor, Academician of NAS RK, President of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, General Director of JSC "Institute of Fuel, Catalysis and Electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) H = 4

Editorial board:

BENBERIN Valery Vasilievich, Doctor of Medicine, Professor, Academician of NAS RK, Director of the Medical Center of the Presidential Property Management Department of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan) H = 11

RAMANKULOV Erlan Mirkhaidarovich, Professor, Corresponding Member of NAS RK, Ph.D in the field of biochemistry and molecular genetics, General Director of the National Center for Biotechnology (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 23

ADEKENOV Sergazy Mynzhasarovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Academician of NAS RK, Director of the International Scientific and Production Holding «Phytochemistry» (Karaganda, Kazakhstan) H = 11

SANG-SOO Kwak, Ph.D in Biochemistry, Agrochemistry, Professor, Chief Researcher, Plant Engineering Systems Research Center, Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology (KRIBB) (Daecheon, Korea) H = 34

BERSIMBAEV Rakhmetkazhi Iskendirovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of NAS RK, L.N. Gumilyov Eurasian National University (Nur-Sultan, Kazakhstan) H = 12

ABIYEV Rufat, Doctor of Technical Sciences (Biochemistry), Professor, Head of the Department of Optimization of Chemical and Biotechnological Equipment, St. Petersburg State Technological Institute (St. Petersburg, Russia) H = 14

LOKSHIN Vyacheslav Notanovich, Professor, Academician of NAS RK, Director of the PERSONA International Clinical Center for Reproductology (Almaty, Kazakhstan) H = 8

SEMENOV Vladimir Grigorievich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Chuvash Republic, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University (Cheboksary, Chuvash Republic, Russia) H = 23

PHARUK Asana Dar, professor at Hamdard al-Majid College of Oriental Medicine. Faculty of Oriental Medicine, Hamdard University (Karachi, Pakistan) H = 21

TSHEPETKIN Igor Aleksandrovich, Doctor of Medical Sciences, Professor at the University of Montana (Montana, USA) H = 27

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

ROSS Samir, Ph.D, Professor, School of Pharmacy, National Center for Scientific Research of Herbal Products, University of Mississippi (Oxford, USA) H = 26

MALM Anna, Doctor of Pharmacy, Professor, Dean of the Faculty of Pharmacy, Lublin Medical University (Lublin, Poland) H = 22

OLIVIERRO ROSSI Cesare, Ph.D in Chemistry, Professor at the University of Calabria (Calabria, Italy) H = 27

Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.**ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (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. **KZ93VPY00025418**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *biotechnology in the field of crop research, ecology and medicine; physical and chemical sciences.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

Shopagulov O.A.¹, Ismailova A.A.¹, Koryachko V.P.²

¹Kazakh Agrotechnical University named after I.S. Seifullina, Nur-Sultan,
Kazakhstan;

²Ryazan State Radio Engineering University named after V.F. Utkin, Ryazan, Russia.
E-mail: shopagulov@gmail.com

EXPERT SYSTEMS KNOWLEDGE BASES FOR SOLVING VETERINARY PROBLEMS

Abstract. Undoubtedly, the factor leading to the death of cattle is the spread of diseases that can worsen the health of animals. Diagnosing animal diseases is difficult if a qualified veterinary professional is not available, which is usually due to the remoteness of livestock farms from scientific veterinary centres. Thus, the use of expert systems for solving veterinary medicine problems is proposed as a solution. An expert system for diagnosing animal diseases is required to simplify the work of veterinarians and subsequently reduce the incidence of animal diseases. The consequence is that the need to implement decision support tools is undeniable, as veterinary medicine is a science that involves possible diagnostic errors, decision-making complexity and an extensive knowledge base. As a result, the use of cognitive maps, the functionality of which is described in this article, is proposed. The development of these decision support tools includes both discrete analytical information and intuitive elements that optimise their impact on everyday veterinary practice. Cognitive maps are active knowledge resources that use animal data to generate case-specific recommendations to support diagnostic decision-making. The knowledge sources used and the process of obtaining, analyzing and evaluating knowledge are described in detail. Productive rules are used as a tool to represent knowledge, which is also used to address the uncertainties that arise in the decision-making process. Introducing one-dimensional tables when structuring a knowledge library is an appropriate solution for system design. Creating a knowledge base in the way described can solve the initial goals of developing a software product for veterinary applications.

Key words: expert system, veterinary medicine, cognitive maps, diagnostics of diseases, database.

Introduction. The course of diagnosis is one of the major decision-making tasks in veterinary medicine. Undoubtedly, establishing a correct diagnosis is a time-consuming task: a specialist is expected to work on analyzing the information and processing it accordingly, as well as qualitatively processing it to create hypotheses about an individual case and the subsequent studies needed to evaluate them. We could describe the process of making a diagnosis using a simple diagram (see Fig. 1). This significant topic has been extensively researched, but relatively little is generally known about the clear mechanisms of the course of animal diagnosis, in both correct and incorrect diagnoses [1,2]. Given the difficulties of the diagnostic process, the use of decision-making support tools (or decision support tools) in routine veterinary practice can increase diagnostic accuracy and reduce the chance of error. The concept of decision-making support is a dynamic source of knowledge that applies information about the animals under study to make recommendations for certain cases [3].

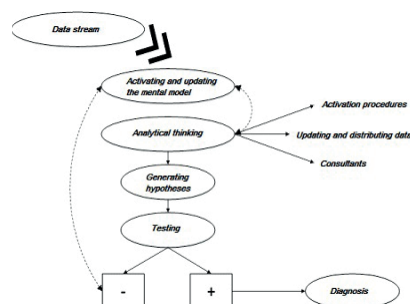


Figure 1 - The process of making a diagnosis

Authors such as, K. Stanovich, G. Norman, in their works, described how specialists usually apply subconscious, intuitive, artificial thinking [4,5]. In this case, a qualified veterinarian will be an exceptionally rational decision maker, able to be guided by step-by-step algorithms for sure. If errors appear in this process, it would indicate the occurrence of heuristics and/or incorrect operations due to improper training or human factors such as a bad mood, stress or distractions such as noisy environment, etc. Most decision aid systems are based on the idea that veterinarians need assistance in improving their analytical thinking by encouraging users to abandon intuition in favor of procedural reasoning. Unfortunately, this conceptual framework limits the practical application of decision-making support systems because most veterinarians, who are exceptionally experienced, often rely on intuitive reasoning.

However, some researchers have focused on the significant role of intuition in making good medical decisions [6,7]. For example, Gabbay and Le May described how experienced clinicians develop strategies based on the use of certain hints to make important decisions quickly without a cumulative information base about specific diagnostic cases [8]. They called these strategies “mindlines”. The cognitive-balanced model emphasizes the need for the veterinarian to develop both intuitive and analytical skills, as well as the unconditional suitability from the use of a decision aid system that helps veterinarians discover a sure balance in each clear case by adapting the manner of thinking to the true conditions of the problem. Practicing veterinarians must learn to trust their intuition, but also know how to prevent unavoidable errors involving heuristics.

The need to adjust to this dynamic balance and the natural occurrence of uncertainty in most medical conditions requires decision aid resources that can handle this complexity, such as cognitive map (CM)-based decision-making [9].

To construct CMs, veterinarians are not required to numerically assess the significance of providing information; they only need an intuitive awareness of the medical scenario and certain factors that need to be considered. As all sorts of experiential studies have shown, CMs can enhance the diagnostic process by connecting a cognitive-balanced solution [10]. A huge superiority of this approach is that it provides the opportunity to incorporate heuristics and intuitive information into the conceptual schema posed [11]. This includes both analytical and synthetic components, often framed as divergent concepts in the course of decision-making, but absolutely integrated into a balanced CM model.

Methods and materials. The mathematical apparatus and apparatus of fuzzy compositional inference theory have been used in the construction of fuzzy set theory and fuzzy logic. The mathematical theory of fuzzy sets and fuzzy logic are generalizations of classical set theory and classical formal logic.

Statistical methods, on the other hand, have been used as statistical expert information processing systems in the general theory of automated systems.

Systematic, analytical and logical analyses have been used in the processing of expert weakly structured data.

The comparison method has been applied when comparing existing intelligent systems in the veterinary medicine field and in processing the experimental data obtained.

The knowledge source determines to some extent the accuracy, reliability, practicality and efficiency of knowledge acquisition. Considering the vast amount of knowledge needed to create an expert system for animal disease diagnosis, 4 main areas have been selected: books, subject matter experts, other materials, literature and information from the internet.

Results and discussion. Cognitive maps are a graph simulating a complex system consisting of nodes (C_i) and relationships (e_{ij}) between concepts, expressing causal relationships between them.

General formula expressing the significance of each concept C_i appears to be one in which the significance of any concept C_i is calculated through calculations of the effects of other concepts on a particular concept with the support of calculation rules expressed by the equation:

$$x_i = f \left(\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^n x_j(t-1)w_{ij} \right), \quad (1)$$

where $x_i(t)$ is the value of the concept C_i at time t ; $x_j(t-1)$ represents the value of the concept C_j at time $t-1$; w_{ji} is the weight of the connection between C_j and C_i ; f represents a sigmoid function:

$$f = \frac{1}{1+e^{-\lambda x}} \quad (2)$$

The weights w_{ji} characterize the interconnections. They describe the level of causality between two concepts and can have values in the interval $[-1, 1]$. The weight symbol indicates a positive causal relationship, that is, an increase in the value of concept C_i initiates an increase in the value of concept C_j or a negative causal relationship. In this final case, an increase in the value of the concept C_i will cause a decrease in the value of C_j or a decrease in C_i will initiate an increase in C_j . If the weight is zero, there is no relationship between the two judgments. Thus, the effect of weight w_{ji} reflects the degree of influence between concepts C_i and C_j .

To model the two-way exposure of S1 and S2 (intuitive and analytic thinking), these connections are described by Equations 1 and 2, introducing the transformation of weights w_{ji} as follows. The team of specialists is asked to analyze all the individual concepts, attributes, relationships, and conditional weights that represent a graphical description of the provided medical scenario (linked graph). Subsequently, the specialists are asked to formulate two parameters: one formulated based on their experience and intuition (S1) and the other based on objective data and precedent-based analysis (S2). The new weights w'_{ji} in formulas 1 and 2 will be obtained through summing the weights validated by experts, namely S1 and S2, consistent with the two systems of thought: $w'_{ij} = S1 + S2$.

$$x_i(t) = f(\sum_{j \neq i}^n x_j(t-1)w_{ij}) \tag{3}$$

$$x_i(t) = f[k_1 \sum_{j \neq i}^n x_j(t-1)w_{ij} + k_2 x_i(t-1)] \tag{4}$$

We chose summation because it is an elementary calculation that preserves the value of the weights in the formulas, both as related to direction (positive or negative influence) and magnitude. All sorts of CM acquired in consequence of the work of the team of experts will be evaluated by the automatic system, comparing the results with the expected ones.

To illustrate how the model works, a simplified but realistic model of differential diagnosis between such contagious diseases of cattle as anthrax and foot-and-mouth disease is proposed. The differentiation of the two diseases is often nontrivial, since the symptomatology of both anthrax and foot-and-mouth disease is extremely variable. The complexity of this task suits our purpose because CMs are especially useful in controversial contexts and when incomplete or incorrect information must be used. Fig. 2 presents a simple model of the problem: the clouds focus on the decision-making concepts, that is, the two diagnoses we are considering; the ellipses outline the mainly significant moments (factor-concepts) involved in distinguishing the two possibilities, the inputs of our CM.

In order to differentiate between the two diseases in ambiguous variants, all clearly articulated subsequent characteristics of the presented diseases should be taken into account. All of this information must be combined to suggest a final conclusion, because each independent source of information may almost equally suggest either foot-and-mouth disease or anthrax.

Following the simpler CM model, only clinical data are used to aid in the decision-making process. To illustrate this process, experienced veterinarians have considered the likelihood of differentiating anthrax from foot-and-mouth disease based on their experience. The source of the information is based on the experiences of veterinarians.

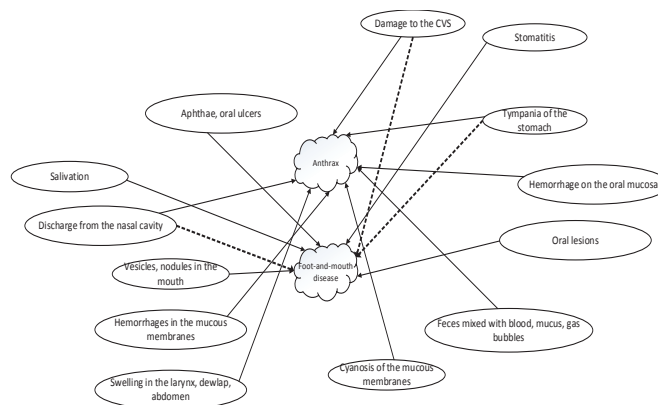


Figure 2 - Simplified model of the Anthrax/ Foot-And-Mouth disease differentiation problem. Dotted lines indicate weak or unreliable relationships. Clouds represent decision concepts and ellipses represent factor concepts. Factor-factor connections can be either positive (synergistic) or negative (competitive).

Attributes	Anthrax	Foot-and-mouth disease
Salivation	0	high
Stomatitis	0	high
Hemorrhage on the oral mucosa	high	0
Oral lesions	0	high
Aphthae, oral ulcers	0	high
Vesicles, nodules in the mouth	0	high
Tympania of the stomach	high	low
Feces mixed with blood, mucus, gas bubbles	high	0
Discharge from the nasal cavity	high	low
Swelling in the larynx, dewlap, abdomen	high	0
Defeat of the CVS	high	low
Cyanosis of the mucous membranes	high	0
Hemorrhages in the mucous membranes	high	0

Table 1 - Table of differentiation of diseases

The following simple rules were used to sum the associated weights: 0 + any value = 0; Low + Low = Low; Low + Medium = Medium; High + Low = High; Very high + low = medium; Medium + Medium = Medium; Medium + High = High; Medium + Very High = High; High + High = High; Very High + Very High = Very High.

The resulting values need to be treated as random and can be modified to fit specific contexts and/or the degree of belief of the veterinarian in models based on experience or evidence. This means that practitioners who choose to use this decision aid mechanism can adapt it to their decision-making style by making appropriate adjustments to the weighting rules.

A balanced weighting operation was performed on each attribute based on the veterinarians' experience (see Table 1). The values can be summed to include the final weight of the simple syntax, then the two values are summed, obtaining the final weight of each attribute in the CM software.

The above Table 1 is used to populate the CM model, determining the relative importance of each of the m factor concepts in relation to the n probable decision-making concepts. These weights will be translated into numerical weights using the algorithm used. For example, a very high corresponds to 90% of the relevance of a given factor, and the assigned weight will be 0.9. Consequently, the CM algorithm will act with two matrices, W and X. Matrix W covers all connection weights and may include negative values if there are competing relationships between factors, while X covers values assigned in a particular case. To place values in X, the decision maker will assign values to each attribute present in the CM model using the same degrees (0, low, medium, high, or very high). Obviously, only truly available data will be placed in X, while the input factor will correspond to nodes that are not activated (0 values). For example, in this case, a veterinarian might use the CM decision tool using only body temperature, and skin condition, assigning high, medium, and low degrees and 0 to all other factor models, respectively (the model will then suggest an ES (expert system) diagnosis).

Diagnosis is a problem solving based on a static database (fact base) of initial factors. e.g. age of the animal, sex, course of the disease, medical history, etc. As these factors play different roles in the diagnosis of disease, it must be decided which factors should be chosen as the basis for the diagnosis of disease. If too many elements are chosen, it weakens those factors that are really important in diagnosing the disease; if too few are chosen, some important factors are missed. Thus, the choice of symptoms is largely up to the experts. Thus, the symptoms and information relevant to the diagnosis of disease provided by the experts have been divided into several levels.

According to different levels of knowledge and connections between knowledge, the fact base can be divided into tables with a certain logical causal relationship.

Knowledge in the field of animal disease diagnosis has its own unique properties. While traditional methods of knowledge representation for handling animal disease diagnostic information simply use a very large number of rules, it does not take into account the fact that disease symptoms and associated information are generally not segregated into specific disease categories. This means that many diseases have common or similar symptoms, so it is difficult to have a very clear and structured expression of the relationship between these diseases and symptoms when writing rules.

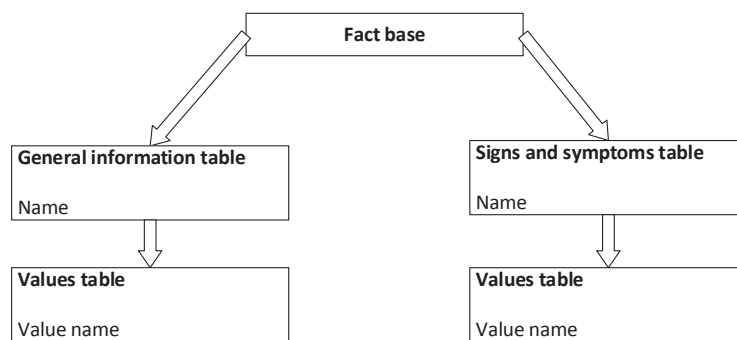


Figure 3- Relationship between fact database tables

People have become accustomed to putting information about an object into a single record when processing information, whereas the brain puts information about an object into different ‘records’ when storing information. This way of storage can be well modelled using a one-dimensional database [19]. A rule library created using a one-dimensional database can not only satisfy the different knowledge requirements of disease diagnosis, but also simulate the input and output of the brain during reasoning. Thus, the rule base structure of the expert system for animal disease diagnosis is as follows:

Table 2 – One-dimensional database

Rule_name	Premise (symptoms)	Action Conclusion (illness)	w	Active
-----------	-----------------------	--------------------------------	---	--------

The weighting factor of a symptom (w) can be determined by the expert based on its importance. Diseases and symptoms can be sorted according to a tree structure. After sorting, relevant symptoms can be found by disease name as well as other information relating to the disease. In the library, the total weighting factor for each disease is 100%.

The data structure of this simulation rule library is very simple, but its function is powerful. The expert system created in this way is based on a request in the process of diagnosing a disease, using only a few judgments, and does not require writing a large number of rules, and the time period for creating a knowledge base is short. In addition, there is no need to change the entire system to change knowledge in the knowledge base, so the output mechanism can exist as a separate module.

Facts are at times somewhat ambiguous - (the meaning of the facts is unclear or ambiguous and must be determined by the context), incomplete (e.g. no complete information can be obtained), inaccurate (the actual observation result differs from the actual situation), random, ambiguous, etc. The uncertainty of facts is usually expressed by a weighting factor, and the range of its values is:

$$0 \ll \omega \ll 1, \text{ или } 0 \ll \omega \ll 100\% \quad (5)$$

Uncertainty rules reflect patterns of objective things. In solving practical problems, the knowledge possessed by experts is empirical rather than precise. Exact knowledge is mainly formulas, axioms, laws, theorems, etc. When empirical knowledge is expressed in the form of rules, the rules are uncertain [20]. The uncertainty of rules can also be expressed by weighting values.

For example, IF cough, THEN pneumonia w = 0.2;

Indicates that when an animal is coughing, the chance that the animal has pneumonia is 0.2 (20%). The formula for calculating the reliability of the diagnosis when the elements of the symptoms are linked by the «AND» operator:

$$IF E_1 \wedge E_2 \wedge \dots \wedge E_n THEN H \omega(R) \quad (6)$$

The reliability of the diagnosis H is:

$$\omega(H) = \omega(R) * MIN\{\omega(E_1), \omega(E_2), \dots \omega(E_n)\} \quad (7)$$

This formula reflects the fact that the reliability of the diagnosis H is the reliability of the rule w (R) and the reliability of the preamble. - preamble value;

The formula for calculating the reliability of the conclusion when the symptoms are associated with the «OR» operator:

$$IF E_1 \vee E_2 \vee \dots \vee E_n THEN H \omega(R) \quad (8)$$

$$\omega(H) = \omega(R) * MIN\{\omega(E_1), \omega(E_2), \dots \omega(E_n)\} \quad (9)$$

After entering the initial data, the system will search for the disease that best matches. To achieve this, the system will first search for a disease that can explain all of the input symptoms. If such a disease is not in the database, the system will search for a disease that can explain one less symptom, and so on, until a possible disease is found. In this process, a hypothetical conclusion is actually made. In this process, a hypothetical conclusion is actually drawn. After further investigation and testing, the hypothesis is rejected or accepted. If the hypothesis is not found based on the current set of input symptoms, another hypothesis will be found based on the next new set of symptoms. For example, if there are 3 input symptoms S1, S2 and S3, the hypothesized disease will be searched based on the following set of symptoms: {S1, S2, S3}, {S1, S2}, {S1, S3}, {S2, S3}. If all symptom sets have been tested and the hypothetical conclusion is not reached, the reasoning process is aborted (unsuccessful reasoning).

When diagnosing animal diseases, it is common that the input set of symptoms is explained by multiple diseases, and the importance of the symptoms in these sets of symptoms is different for each disease, which means that the validity of these hypotheses is different. Therefore, in accordance with the expression of the production rules that we used: «IF ..., THEN ...», the values of the weighting factors of each disease are added so that the probability of hypothetical conclusions drawn from the same set of symptoms is different.

For example, if the conditions of the input data are: cough, nasal discharge, wet wheezing, fever.

From the above conditions, the following diseases can be found in the knowledge base as hypothetical conclusions: bronchial pneumonia; lobar pneumonia. Then, if they are written in the form of rules:

IF cough AND nasal discharge AND moist wheezing in the lungs AND fever, THEN bronchial pneumonia;

IF cough AND nasal discharge AND wet wheezing in the lungs AND fever, THEN croupous pneumonia.

According to our proposed method of representing knowledge and the method of creating a knowledge base, the above knowledge can be expressed in the form of table 3.

Table 3 - An example of the knowledge base of the expert system for the diagnosis of animal diseases

Rule ID	Premise	Action	w	Active
1	Cough	Bronchial pneumonia	0,08	1
2	Discharge from the nose	Bronchial pneumonia	0,07	1
3	Moist wheezing in the lungs	Bronchial pneumonia	0,1	1
4	Cough	Croupous pneumonia	0,15	1
5	Discharge from the nose	Croupous pneumonia	0,06	1
6	Moist wheezing in the lungs	Croupous pneumonia	0,2	1

Creating a knowledge base in the way described above can solve the following problems in the process of entering symptoms during the diagnosis of disease: 1) All information selected by the user is provided by the system, and there is no problem that the information entered does not match, 2) in the rule base we have assumed that each part of the input information corresponds to at least one rule, that is, there must be one or more diseases with information entered by the user as a diagnostic condition, 3) when several diseases are selected, their active states differ.

Conclusion. We affirm that cognitive maps, already generally recognized and validated in the field of medical diagnosis, have not gained appropriate attention from scientists and veterinary physicians. It is likely that in the near future, more CM-based decision-making tools will become available both during veterinary training and in everyday medical practice, providing a better balance of analytical and synthetic processes with beneficial effects on decision setting and outcomes. The property of cognitive maps allows us to visualize levels of causality between concepts, and their graphical device allows us to freely consider the connections

between concepts. In addition, we affirm that teaching veterinarians to balance intuitive and analytical thinking will allow them to - increase their cognitive awareness of how they reason, solve problems, and pay attention to the consequences of making decisions, both positive and negative. In this way, veterinarians will strengthen their ability to learn by doing, forming a freely adaptable experience that is extremely useful in environments of high difficulty or rapidly changing data.

In general, the knowledge base tools mentioned above have proved their effectiveness in developing an expert system for veterinary tasks. To date, 11 algorithms for the prevention and eradication of contagious diseases such as anthrax, vesicular stomatitis, colibacillosis, rickettsiosis, foot and mouth disease, salmonellosis, tuberculosis, brucellosis, rabies, pasteurellosis and trichophytosis have been developed and entered into the database. The database stores the knowledge in the subject area that is essential for a diagnosis, including age, breed, symptoms, photographs and other important information. In total, the database includes 251 veterinary medicinal products, including 61 preparations used for surgical diseases, 75 preparations used for obstetrical diseases, 72 vaccines and sera against infectious diseases, and 43 preparations against parasites and 34 veterinary facilities.

Шопагулов О.А.¹, Исмаилова А.А.¹, Корячко В.П.²

¹С.Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық Университеті,
Нұр-Сұлтан, Қазақстан;

²В.Ф. Уткин атындағы Рязань Мемлекеттік Радиотехникалық Университеті,
Рязань, Ресей.

E-mail: shopagulov@gmail.com

ВЕТЕРИНАРИЯ МІНДЕТТЕРІН ШЕШУГЕ АРНАЛҒАН САРАПТАМАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ БІЛІМ ҚОРЫ

Аннотация. Малдың өліміне әкелетін фактор - бұл жануарлардың денсаулығын нашарлататын аурулардың таралуы. Егер ветеринария саласында білікті маман болмаса, жануарлар мен мал ауруларын диагностикалау қиынға соғады, бұл әдетте мал шаруашылығының ғылыми ветеринарлық орталықтардан қашық болуымен байланысты. Осылайша, ветеринария міндеттерін шешу үшін сараптамалық жүйелерді пайдалану шешім ретінде ұсынылады. Мал мен жануарлар ауруларын диагностикалаудың сараптамалық жүйесі ветеринарлардың жұмысын жеңілдету және кейіннен жануарлардың ауруын азайту үшін қажет. Соның салдарынан, шешім қабылдауды қолдау құралдарын енгізу қажеттілігі күмән тудырмайды, өйткені ветеринария - бұл мүмкін диагностикалық қателіктер, шешім қабылдаудың қиындығы және кең білім қоры бар ғылым. Нәтижесінде, функционалы осы мақалада сипатталған танымдық карталарды пайдалану ұсынылады. Бұл шешімдерді қолдау құралдарын әзірлеу дискретті талдау ақпаратын да, олардың күнделікті ветеринарлық тәжірибеге ықпалын оңтайландыратын интуитивті элементтерді де қамтиды. Когнитивтік карталар-бұл диагностикалық шешімдер қабылдауды қолдау үшін нақты жағдайлар бойынша ұсыныстар жасау үшін жануарлар туралы мәліметтерді пайдаланатын белсенді білім ресурстары. Қолданылатын білім көздері және білімді алу, талдау және бағалау үрдісі егжей-тегжейлі сипатталған. Өнімділік ережелері білім беру құралы ретінде қолданылады, сондай-ақ шешім қабылдау барысында туындайтын белгісіздік мәселелерін шешу үшін де қолданылады. Білім кітапханасын құрылымдау кезінде бір өлшемді кестелерді енгізу жүйені жобалау кезінде қолайлы шешім болып табылады. Сипатталған тәсілмен білім қорын құру ветеринария мәселелерін шешу үшін бағдарламалық өнімді әзірлеу кезінде бастапқыда қойылған мақсаттарды шеше алады.

Түйін сөздер: сараптамалық жүйе, ветеринария, когнитивтік карталар, ауруларды диагностикалау, деректер қоры.

Шопагулов О.А.¹, Исмаилова А.А.¹, Корячко В.П.²

¹Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина,
Нур-Султан, Казахстан;

²Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина, Рязань, Россия.
E-mail: shopagulov@gmail.com

БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЕТЕРИНАРИИ

Аннотация. Несомненно, фактором, приводящим к гибели скота, является распространение болезней, которые могут ухудшить здоровье животных. Диагностика болезней животных испытывает трудности, если нет квалифицированного специалиста в области ветеринарии, что обычно связано с удаленностью животноводческих хозяйств от научных ветеринарных центров. Таким образом, в качестве решения предлагается использовать экспертные системы для решения задач ветеринарии. Экспертная система диагностики болезней животных необходима для упрощения работы ветеринаров и последующего снижения заболеваемости животных. Как следствие, необходимость внедрения инструментов поддержки принятия решений не вызывает сомнений, поскольку ветеринария – это наука, которая включает в себя возможные диагностические ошибки, сложность принятия решений и обширную базу знаний. В результате предлагается использование когнитивных карт, функционал которых описан в данной статье. Разработка этих инструментов поддержки принятия решений включает как дискретную аналитическую информацию, так и интуитивно понятные элементы, которые оптимизируют их влияние на повседневную ветеринарную практику. Когнитивные карты – это активные ресурсы знаний, которые используют данные о животных для выработки рекомендаций по конкретным случаям для поддержки принятия диагностических решений. Подробным образом описаны используемые источники знаний и процесс получения, анализа и оценки знаний. Продукционные правила используются как инструмент представления знаний, которые так же используются для решения проблем возникающих неопределенностей в процессе принятия решений. Внедрение одномерных таблиц при структурировании библиотеки знаний является подходящим решением при проектировании системы. Создание базы знаний описанным способом может решить изначально поставленные цели при разработке программного продукта для решения задач ветеринарии.

Ключевые слова: экспертная система, ветеринария, когнитивные карты, диагностика заболеваний, база данных.

Information about authors:

Shopagulov Olzhas Almatovich – Doctoral student, Department of Information Systems, S.Seifullin Kazakh Agro Technical University, Nur-Sultan, Kazakhstan, shopagulov@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-9520-1811>;

Ismailova Aisulu Abzhapparovna – Ph.D., Senior Lecturer, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Nur-Sultan, Kazakhstan; a.ismailova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8958-1846>;

Koryachko Vyacheslav Petrovich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Computer Aided Design of Computing Facilities, Ryazan State Radio Engineering University named after V.F. Utkin, Ryazan, Russia, koryachko.v.p@rsreu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0272-673X>.

REFERENCES:

1. Elstein AS. (2009) Thinking about diagnostic thinking, a 30-year perspective. *Adv Health Sci Educ Theory Pract*, 1:7–18. DOI: 10.1007/s10459-009-9184-0 (in Eng.).
2. Wears RL, Berg M. (2005) Computer technology and clinical work. *J Am Med Assoc*, 293:1261–3. DOI: 10.1001/jama.293.10.1261 (in Eng.).
3. Stanovich K. (1999) *Who Is Rational, Studies of Individual Differences in Reasoning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. ISBN: 978-0-805-82473-5
4. Normann G. (2009) Dual processing and diagnostic errors. *Adv Health Sci Edu*, 14:37–49 (in Eng.).
5. Gigerenzer G, Gaissmaier W. (2011) Heuristic decision making. *Ann Rev psychol*, 62:451–82. DOI: 10.1146/annurev-psych-120709-145346 (in Eng.).

6. Croskerry P. (2013) From mindless to mindful practice-cognitive bias and clinical decision making. *N Engl J Med*, 368:2445–8. DOI: 10.1056/NEJMp1303712 (in Eng.).
7. Gabbay J, Le May A. (2010) *Practice-based evidence for healthcare: Clinical mindlines*. London, New York: Routledge. ISBN: 978-0-415-48669-9
8. Iakovidis DK, Papageorgiou E. (2011) Intuitionistic fuzzy cognitive maps for medical decision making. *Inform Tech Biomed, IEEE Trans*, 15:100–7. DOI:10.1109/TITB.2010.2093603 (in Eng.).
9. Papageorgiou EI, Spyridonos PP, Glotsos DT, Stylios CD, Ravazoula P, Nikiforidis GN, et al. (2008) Brain tumor characterization using the soft computing technique of fuzzy cognitive maps. *App SoftComp J*, 8:820–8. DOI: 10.1016/j.asoc.2007.06.006 (in Eng.).
10. Kosko B. (1986) Cognitive Fuzzy Maps. *Int J Man-Machines Stud*, 24:65–75. DOI: 10.1016/S0020-7373(86)80040-2 (in Eng.).
11. Croskerry P. (2009) Clinical cognition and diagnostic error: applications of a dual process model of reasoning. *Adv Health Sci Educ*, 14.1:27–35. DOI: 10.1007/s10459-009-9182-2 (in Eng.).
12. Wachter RM. (2010) Why diagnostic errors don't get any respect – and what can be done about them. *Health Aff*, 29:1605–10. DOI: 10.1377/hlthaff.2009.0513 (in Eng.).
13. Graber ML, Wachter RM, Cassel CK. (2012) Bringing diagnosis into the quality and safety equation. *J Am Med Assoc*, 308:1211–2. DOI: 10.1001/2012.jama.11913 (in Eng.).
14. Kosko B. (1986) Cognitive Fuzzy Maps. *Int J Man-Machines Stud*, 24:65–75. DOI: 10.1016/S0020-7373(86)80040-2 (in Eng.).
15. Kuyk J, Leijten F, Meinardi H, Spinhoven, Van Dyck R. (1997) The diagnosis of psychogenic non-epileptic seizures: a review. *Seizure*, 6:243–53. DOI: 10.1016/s1059-1311(97)80072-6 (in Eng.).
16. Reuber M, Elger CE. (2003) Psychogenic nonepileptic seizures: review and update. *Epilepsy Behavior*, 4:205–16. DOI: 10.1016/s1525-5050(03)00104-5 (in Eng.).
17. Georgopoulos V, Stylios C. (2008) Complementary case-based reasoning and competitive fuzzy cognitive maps for advanced medical decisions. *Soft Comp*, 12:191–9. DOI: 10.1007/s00500-007-0194-7 (in Eng.).
18. Assanova A.T., Bakirova E.A., Kadirbayeva Zh.M. (2019) Numerical implementation of solving a boundary value problem for a system of loaded differential equations with parameter, *News of the NAS RK. Phys.-Math. Series*, 325:77-84. DOI: 10.32014/2019.2518-1726.27 (in Eng.).
19. Ian M. Dunham. (2015) *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*, *The AAG Review of Books*, 3,1:19-21. DOI:10.1080/2325548X.2015.985533 (in Eng.).
20. Nathan M. Warren J. (2015) *Big data, principles and best practices*. Manning Publications Co, USA. ISBN: 978-1-617-29034-3 (in Eng.).

СОДЕРЖАНИЕ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Абай Г.Қ., Юлдашбаев Ю.А., Чоманов У.Ч., Савчук С.В., Бержанова Р.Ж.
ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ КОЗЬЕГО МОЛОКА КАК ОБЪЕКТА НУТРИЦЕВТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ.....5

Иманбаева М.К., Арынова Р.А., Масалимов Ж.К., Просеков А.Ю., Серикбай Г.
БЕЗЛАКТОЗНАЯ ЗАКВАСКА НА ОСНОВЕ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ШТАММОВ ЛАКТОБАКТЕРИЙ.....12

Кенжеханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветохин С.С., Тулекбаева А.К., Кайсарова А.А.
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ ЯБЛОК, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ В ЯБЛОЧНЫЕ ЧИПСЫ.....22

Насиев Б.Н., Бушнев А.С.
ФОРМИРОВАНИЕ МАСЛИЧНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ В ЗОНЕ СУХИХ СТЕПЕЙ.....30

Обухова А.В., Михайлов Н.С., Никитин Д.А., Кульмакова Н.И., Альдяков А.В.
МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ И ВЕТЕРИНАРНО - САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ.....37

Онегов А.В., Стрельников А.И., Семенов В.Г., Исхан К.Ж., Баймуканов Д.А.
ВЛИЯНИЕ ГРУПП КРОВИ СИСТЕМЫ D НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОБЫЛ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД.....43

Рахымжан Ж., Ашимова Б.А., Бейсенова Р.Р.
ПРОБЛЕМА ЗАСОЛЕННОСТИ ПОЧВ КАЗАХСТАНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....48

Сыдыков Ш.К., Байболов А.Е., Алибек Н.Б., Токмолдаев А.Б., Абдикадилова А.А.
К МЕТОДИКЕ ВЫБОРА ТЕПЛОВОГО НАСОСА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ НОРМИРОВАННОГО МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ.....56

Садырова Г.А., Инелова З.А., Байжигитов Д.К., Жамилова С.М.
АНАЛИЗ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГАЛОФИЛЬНОГО ФЛОРИСТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ХРЕБТА КЕТПЕН-ТЕМИРЛИК.....65

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Абильмагжанов А.З., Иванов Н.С., Адельбаев И.Е.
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ С АЛМАТИНСКОГО ПОЛИГОНА.....73

Бейсеев С.А., Наукенова А.С., Сатаев М.И., Ивахнюк Г.К., Тулекбаева А.К.
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ РИСКОВ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ПИЩЕВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ НА ОСНОВЕ КРИТЕРИЕВ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO 45001.....82

Багова З., Жантасов К., Бектуреева Г., Сапаргалиева Б., Javier Rodrigo-Parri
ВЛИЯНИЕ СВИНЕЦСОДЕРЖАЩИХ ШЛАКОВЫХ ОТХОДОВ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....94

Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Леонтьева К.А., Панченко П.В.
ХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТОНКИХ ПЛЕНОК СУЛЬФИД ИОДИД ВИСМУТА.....100

Джелдыбаева И.М., Каирбеков Ж., Суймбаева С.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И АНТИОКСИДАНТНЫХ СВОЙСТВ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ УГЛЯ.....	109
Ермагамбет Б.Т., Казанкапова М.К., Касенова Ж.М. ПОЛУЧЕНИЕ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ГУМИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ОКСИДА КРЕМНИЯ...	119
Зарипова Ю.А., Гладких Т.М., Бигельдиева М.Т., Дьячков В.В., Юшков А.В. МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПОГЛОЩЕНИЯ ГАММА- КВАНТОВ НА ПУЧКЕ МЕДИЦИНСКОГО УСКОРИТЕЛЯ ELEKTA AXESSE.....	126
Ибраимова Ж.У., Полимбетова Г.С., Борангазиева А.К., Иткулова Ш.С., Болеубаев Е.А. КАТАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ПЕЧНОГО ГАЗА ФОСФОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПУТИ ЕГО ДАЛЬНЕЙШЕЙ УТИЛИЗАЦИИ.....	136
Ильясова Г.У., Ахметов Н.К., Казыбекова С.К., Касымбекова Д.А. УСТРАНЕНИЕ ПРОТИВОРЕЧИЙ В ТАБЛИЦЕ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА.....	144
Исаева А., Корганбаев Б., Волненко А., Жумадуллаев Д. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ НА ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕГУЛЯРНОЙ ТРУБЧАТОЙ НАСАДКИ.....	151
Нурлыбекова А.К., Кудайберген А.А., Дюсебаева М.А., Ибрахим М., Женис Ж. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ARTEMISIA SEROTINA.....	158
Нурмаканов Е.Е., Калимулдина Г.С., Кручинин Р.П. НОСИМЫЙ ТЕКСТИЛЬНЫЙ ТРИБОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ НАНОГЕНЕРАТОР НА ОСНОВЕ PDMS-PPy/НАЙЛОНОВОЙ НИТИ.....	166
Нургазина А.Е., Шокобаев Н.М. ПОЛУЧЕНИЕ МЕДНОГО ПОРОШКА В ПРИСУТСТВИИ НИТРИЛОТРИМЕТИЛ-ФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ.....	174
Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Алиева М.Р., Бакибаев А.А. ВЫДЕЛЕНИЕ БЕТУЛИНА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЕЗЫ КИРГИЗСКОЙ (BETULAKIRGHISORUM) МЕТОДОМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ АКТИВАЦИИ.....	182
Уразов К.А., Грибкова О.Л., Тамеев А.Р., Рахимова А.К. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КОМПЛЕКСА ПОЛИАНИЛИНА НА ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТОНКИХ ПЛЕНОК CZTSE.....	189

ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ

Батырбекова М.Б. УВЕЛИЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ВЫГОДЫ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ERP В СФЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТЬЮ.....	198
Кабылбеков К.А., Абдрахманова Х.К., Винтайкин Б.Е., Сайдахметов П.А., Исаев Е.Б. РАСЧЕТ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ПАРАШЮТОМ.....	210
Мазаков Т.Ж., Саметова А.А. КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ.....	219
Шопагулов О.А., Исмаилова А.А., Корячко В.П. БАЗЫ ЗНАНИЙ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЕТЕРИНАРИИ.....	226

МАЗМҰНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Абай Г.Қ., Юлдашбаев Ю.А., Чоманов У.Ч., Савчук С.В., Бержанова Р.Ж. НУТРИЦЕВТИКАЛЫҚ ТАҒАМ ОБЪЕКТИСІ РЕТІНДЕ ЕШКІ СҮТІНІҢ МИКРОФЛОРАСЫН ЗЕРТТЕУ.....	5
Иманбаева М.К., Арынова Р.А., Масалимов Ж.К., Просеков А.Ю., Серикбайқызы Г. ЛАКТОБАКТЕРИЯЛАРДЫҢ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ШТАМДАРЫНАН НЕГІЗІНДЕ ЛАКТОЗАСЫЗ АШЫТҚЫ.....	12
Кенжеханова М.Б., Мамаева Л.А., Ветехин С.С., Тулекбаева А.К., Қайсарова А.А. ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ФЕРМЕРЛІК ШАРУАШЫЛЫҚТАРДА ӨСІРІЛЕТІН АЛМАЛАРДЫҢ АЛМА ҚЫТЫРЛАҒЫН ӨНДЕУГЕ ЖАРАМДЫЛЫҒЫН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	22
Насиев Б.Н., Бушнев А.С. ҚҰРҒАҚ ДАЛА ЖАҒДАЙЫНДА МАЙЛЫ АГРОЦЕНОЗДАРДЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	30
Обухова А.В., Михайлов Н.С., Никитин Д.А., Кульмакова Н.И., Альдяков А.В. ШОШҚА ТӨЛІНІҢ ЕТТІ ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ПРОБИОТИКАЛЫҚ ПРЕПАРАТТАРДЫ ҚОЛДАНУ АЯСЫНДАЕТТІ ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-САНИТАРИЯЛЫҚ БАҒАЛАУ.....	37
Онегов А.В., Стрельников А.И., Семенов В.Г., Исхан К.Ж., Баймуканов Д.А. D ЖҮЙЕСІНІҢ ҚАН ТОПТАРЫНЫҢ АУЫР ЖҮК ТАСЫМАЛДАУШЫ ТҰҚЫМДЫ БИЕЛЕРДІҢ СҮТ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ.....	43
Рахымжан Ж., Ашимова Б.А., Бейсенова Р.Р. ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ ТОПЫРАҚТЫҢ ТҮЗДАНУ МӘСЕЛЕСІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ШЕШУ ЖОЛДАРЫ.....	48
Сыдықов Ш.Қ., Байболов А.Е., Әлібек Н.Б., Тоқмолдаев А.Б., Әбдіқадірова А.А. МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҚОРА-ЖАЙЫНДА ҚОЛАЙЛЫ МИКРОКЛИМАТТЫ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ҮШІН ЖЫЛУ СОРҒЫСЫН ТАҢДАУ ӘДІСТЕМЕСІ.....	56
Садырова Г.А., Инелова З.А., Байжігітов Д.К., Жәмилова С.М. ГАЛОФИЛЬДІ ТҮРЛЕРДІҢ ӨРТҮРЛІЛІГІН ТАЛДАУ КЕТПЕН-ТЕМІРЛІК ЖОТАСЫНЫҢ ФЛОРИСТИКАЛЫҚ КЕШЕНІ.....	65

ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

Абильмагжанов А.З., Иванов Н.С., Нургазина А.Е., Адельбаев И.Е. АЛМАТЫ ПОЛИГОНЫНАН ҚАЛҒАН ТҮРМЫСТЫҚ ҚАТТЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫН ЗЕРТТЕУ.....	73
Бейсеев С.А., Наукенова А.С., Сатаев М.И., Ивахнюк Г.К., Тулекбаева А.К. ISO 45001 ХАЛЫҚАРАЛЫҚ СТАНДАРТЫНЫҢ КРИТЕРИЙЛЕРІ НЕГІЗІНДЕ ӨСІМДІК МАЙЫН ӨНДІРЕТІН КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЖҰМЫС ОРЫНДАРЫНДАҒЫ ТӘУЕКЕЛДЕРДІ БАҒАЛАУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР.....	82
Багова З., Жантасов Қ., Бектуреева Г., Сапарғалиева Б., Javier Rodrigo-Parri ҚҰРАМЫНДА ҚОРҒАСЫН БАР ҚОЖДЫ ҚАЛДЫҚТАРДЫҢ ТІРШІЛІК ЕТУ ҚАУІПСІЗДІГІНЕ ӘСЕРІ.....	94
Дергачева М.Б., Хусурова Г.М., Пузикова Д.С., Леонтьева К.А., Панченко П.В. ВИСМУТ ЙОДИД СУЛЬФИД ЖАРТЫЛАЙ ӨТКІЗГІШ ЖҰҚА ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ӘДІСПЕН ТҮНДЫРЫЛУЫ.....	100

Джелдыбаева И.М., Қайырбеков Ж., Суймбаева С.М. КӨМІРДЕН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН ГУМИН ҚЫШҚЫЛДАРЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ANTIОКСИДАНТТЫҚ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	109
Ермағамбет Б.Т., Қазанқаспаева М.К., Касенова Ж.М. ГУМИН ҚЫШҚЫЛЫ ЖӘНЕ КРЕМНИЙ ТОТЫҒЫ НЕГІЗІНДЕ КОМПОЗИТ АЛУ.....	119
Зарипова Ю.А., Гладких Т.М., Бигельдиева М.Т., Дьячков В.В., Юшков А.В. ELEKTA AXESSE МЕДИЦИНАЛЫҚ ҮДЕТКІШІНІҢ СӘУЛЕСІНДЕ СЫЗЫҚТЫҚ ГАММА-КВАНТ СІңІРУ КОЭФИЦИЕНТТЕРІН ӨЛШЕУ ӘДІСІ.....	126
Ибраимова Ж.У., Полимбетова Г.С., Борангазиева А.К., Итқулова Ш.С., Болеубаев Е.А. ФОСФОР ӨНДІРІСІНІҢ ПЕШ ГАЗЫН КАТАЛИТИКАЛЫҚ ТАЗАЛАУ ЖӘНЕ ОНЫ ОДАН ӘРІ КӘДЕГЕ ЖАРАТУ ЖОЛДАРЫ.....	136
Ильясова Г.У., Ахметов Н.К., Казыбекова С.К., Касымбекова Д.А. Д.И. МЕНДЕЛЕЕВ КЕСТЕСІНІҢ ҚАРАМА-ҚАЙШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ЖОЮ.....	144
Исаева А., Корманбаев Б., Волненко А., Жумадуллаев Д. РЕЖИМ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ТҰРАҚТЫ ҚҰБЫРЛЫ САПТАМАНЫҢ ГИДРОДИНАМИКАЛЫҚ ЗАНДЫЛЫҚТАРЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	151
Нурлыбекова А.К., Құдайберген А.А., Дюсебаева М.А., Ибрахим М., Жеңіс Ж. ARTEMISIA SEROTINA ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ.....	158
Нурмаканов Е.Е., Калимулдина Г.С., Кручинин Р.П. КИЛЕТІН ПДМС-ПП / НЕЙЛОН ЖІБІНЕ НЕГІЗДЕЛГЕН ТЕКСТИЛЬ ТРИБОЭЛЕКТРИКАЛЫҚ НАНОГЕНЕРАТОРЫ.....	166
Нуртазина А.Е., Шокобаев Н.М. НИТРИЛОТРИМЕТІЛ ФОСФОН ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ҚАТЫСУЫМЕН МЫС ҰНТАҒЫН АЛУ.....	174
Такибаева А.Т., Касенов Р.З., Демец О.В., Алиева М.Р., Бакибаев А.А. БЕТУЛИНДІ УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ АКТИВТЕНДІРУ ӘДІСІМЕН ҚЫРҒЫЗ ҚАЙЫҢ ҚАБЫҒЫНАН (BETULAKIRGHISORUM) БӨЛІП АЛУ.....	182
Уразов К.А., Грибкова О.Л., Тамеев А.Р., Рахимова А.К. ПОЛИАНИЛИН КОМПЛЕКСІ ҚҰРАМЫНЫҢ CZTSE ЖҰҚА ҚАБЫҚШАЛАРЫНЫҢ ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	189
ФИЗИКА ҒЫЛЫМДАРЫ	
Батырбекова М.Б. КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЖЫЛЖЫМАЙТЫН МҮЛІКТІ БАСҚАРУ САЛАСЫНДА ОРТАЛЫҚТАНДЫРЫЛМАҒАН ERP ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУДЫҢ ИНВЕСТИЦИЯЛЫҚ ПАЙДАСЫН АРТТЫРУ.....	198
Қабылбеков К.А., Абдрахманова Х.К., Винтайкин Б.Е., Сайдахметов П.А., Исаев Е.Б. ПАРАШЮТПЕН СЕКІРГЕН АДАМНЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН ЕСЕПТЕУ МЕН БЕЙНЕЛЕУ.....	210
Мазаков Т.Ж., Саметова А.А. ОРМАН ЖӘНЕ ДАЛА ӨРТТЕРІНІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛДЕРІНІҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ.....	219
Шопагулов О.А., Исмаилова А.А., Корячко В.П. ВЕТЕРИНАРИЯ МІНДЕТТЕРІН ШЕШУГЕ АРНАЛҒАН САРАПТАМАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ БІЛІМ ҚОРЫ.....	226

CONTENTS

BIOTECHNOLOGY

Abay G.K., Yuldashbaev Yu.A., Chomanov U.Ch., Savchuk S.B., Berzhanova R.Zh. STUDY OF THE MICROFLORA OF GOAT'S MILK AS AN OBJECT OF NUTRACEUTICAL NUTRITION.....	5
Imanbayeva M.K., Arynova R.A., Masalimov Zh.K., Prosekov A.U., Serikbay G. LACTOSE-FREE STARTER CULTURE BASED ON PROBIOTIC STRAINS OF LACTOBACILLI.....	12
Kenzhekhanova M.B., Mamaeva L.A., Vetokhin S.S., Tulekbayeva A.K., Kaysarova A.A. TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF THE SUITABILITY OF APPLES CULTIVATED IN FARMING TURKESTAN REGION FOR PROCESSING INTO APPLE CHIPS.....	22
Nasiyev B.N., Bushnev A.S. THE FORMATION OF OIL-BEARING AGROCENOSISES IN THE ZONE OF DRY STEPPES.....	30
Obukhova A.V., Mikhailov N.S., Nikitin D.A., Kulmakova N.I., Aldyakov A.V. MEAT PRODUCTIVITY OF YOUNG PIGS AND VETERINARY MEAT ASSESSMENT IN THE BACKGROUND OF APPLICATION OF PROBIOTIC PREPARATIONS.....	37
Onegov A.V., Strelnikov A.I., Semenov V.G., Iskhan K.Zh., Baimukanov D.A. INFLUENCE OF BLOOD GROUPS D ON DAIRY PRODUCTIVITY OF HEAVYDRAFT MARES.....	43
Rakhymzhan Zh., Ashimova B.A., Beisenova R.R. THE PROBLEM OF SOIL SALINITY IN KAZAKHSTAN AND WAYS TO SOLVE THEM.....	48
Sydykov Sh., Baibolov A., Alibek N., Tokmoldaev A., Abdikadirova A. ON THE METHOD OF CHOOSING A HEAT PUMP FOR THE FORMATION OF A NORMALIZED MICROCLIMATE IN A LIVESTOCK BUILDING.....	56
Sadyrova G., Inelova Z., Bayzhigitov D., Jamilova S. ANALYSIS OF THE BIOLOGICAL DIVERSITY OF THE HALOPHILIC FLORISTIC COMPLEX OF THE KETPEN-TEMERLIK RIDGE.....	65

CHEMICAL SCIENCES

Abilmagzhanov A.Z., Ivanov N.S., Nurtazina A.E., Adelbayev I.E. STUDY OF ENERGY CHARACTERISTICS OF SOLID HOUSEHOLD WASTE FROM THE ALMATY LANDFILL.....	73
Beiseev S.A., Naukenova A.S., Sataev M.I., Ivakhnyuk G.K., Tulekbayeva A.K. RECOMMENDATIONS FOR RISK ASSESSMENT AT WORKPLACES OF ENTERPRISES PRODUCING EDIBLE VEGETABLE OILS BASED ON THE CRITERIA OF THE INTERNATIONAL STANDARD ISO 45001.....	82
Bagova Z., Zhantasov K., Bektureeva G., Sapargaliyeva B., Javier Rodrigo-Illarri THE IMPACT OF LEAD-CONTAINING SLAG WASTES ON THE LIFE SAFETY.....	94
Dergacheva M.B., Khusurova G.M., Puzikova D.S., Leontyeva X.A., Panchenko P.V. CHEMICAL DEPOSITION OF BISMUTH IODIDE SULFIDE SEMICONDUCTOR THIN FILMS.....	100
Jeldybayeva I.M., Kairbekov Zh., Suimbayeva S.M. INVESTIGATION OF PHYSICO-CHEMICAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF HUMIC ACIDS ISOLATED FROM COAL.....	109

Yermagambet B.T., Kazankapova M.K., Kassenova Zh.M. PREPARATION OF A COMPOSITE BASED ON HUMIC ACID AND SILICON OXIDE.....	119
Zaripova Y.A., Gladkikh T.M., Bigeldiyeva M.T., Dyachkov V.V., Yushkov A.V. METHOD FOR MEASURING LINEAR GAMMA RADIATION ABSORPTION COEFFICIENTS AT THE ELEKTAAXESSE MEDICAL ACCELERATOR BEAM.....	126
Ibraimova Z.U., Polimbetova G.S., Borangazieva A.K., Itkulova S.S., Boleubaev E.A. CATALYTIC PURIFICATION AND WAYS FOR UTILIZATION OF FURNACE GAS OF PHOSPHORUS PRODUCTION.....	136
Ilyasova G.U., Akhmetov N.K., Kazybekova S.K., Kassymbekova D.A. ELIMINATION OF CONTRADICTIONS IN THE TABLE OF D. I. MENDELEEV.....	144
Issayeva A., Korganbayev B., Volnenko A., Zhumadullayev D. STUDY OF THE INFLUENCE OF OPERATING CONDITIONS ON THE HYDRODYNAMIC REGULARITIES OF A REGULAR TUBULAR PACKING.....	151
Nurlybekova A.K., Kudaibergen A.A., Dyusebaeva M.A., Ibrahim M., Jenis J. CHEMICAL CONSTITUENTS OF ARTEMISIASEROTINA.....	158
Nurmakanov Y.Y., Kalimuldina G.S., Kruchinin R.P. WEARABLE TEXTILE PDMS-PPy/NYLON FIBER-BASED TRIBOELECTRIC NANOGENERATOR.....	166
Nurtazina A.E., Shokobayev N.M. OBTAINING COPPER POWDER IN THE PRESENCE OF NITRIL OTRIMETHYL PHOSPHONIC ACID.....	174
Takibayeva A.T., Kassenov R.Z., Demets O.V., Aliyeva M.R., Bakibayev A.A. ISOLATION OF BETULIN FROM BIRCH BARK (BETULA KIRGHISORUM) BY THE ULTRASONIC ACTIVATION METHOD.....	182
Urazov K.A., Gribkova O.L., Tameev A.R., Rahimova A.K. EFFECT OF THE COMPOSITION OF THE POLYANILINE COMPLEX ON THE PHOTOELECTROCHEMICAL PROPERTIES OF CZTSE THIN FILMS.....	189

PHYSICAL SCIENCES

Batyrbekova M.B. INCREASE IN INVESTMENT BENEFITS FROM THE USE OF A DECENTRALIZED ERP SYSTEM IN THE FIELD OF COMMERCIAL REAL ESTATE MANAGEMENT.....	198
Kabylbekov K.A., Abdrakhmanova Kh.K., Vintaykin B.E., Saidakhmetov P.A., Issayev Ye.B. CALCULATION AND VISUALIZATION OF A MAN PARACHUTING DOWNWARD.....	210
Mazakov T.Zh., Sametova A.A. CLASSIFICATION OF MATHEMATICAL MODELS FOR FOREST AND STEPPE FIRES.....	219
Shopagulov O.A., Ismailova A.A., Koryachko V.P. EXPERT SYSTEMS KNOWLEDGE BASES FOR SOLVING VETERINARY PROBLEMS.....	226

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 work described 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 originality detection service Cross Check <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 сайте:

www.nauka-nanrk.kz

**ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)**

<http://reports-science.kz/index.php/en/archive>

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

Подписано в печать 15.10.2021.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать - ризограф.
8,5 п.л. Тираж 300. Заказ 4.