

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>

K.A.Kabylbekov¹, Kh.K.Abdрахmanova², B.E. Vintaykin³, P.A.Saidakhmetov¹, Ye.B. Issayev¹¹M.Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan²South-Kazakhstan State Pedagogical University, Shymkent, Kazakhstan³Bauman Moscow state technical University, Moscow, Russia

E-mail: kenkab@mail.ru

**CALCULATION AND VISUALIZATION OF
A MAN PARACHUTING DOWNWARD**

Abstract. The article suggests the calculation and visualization of motion of the man by opened and closed parachutes. It contains the formulation of the problem, the physical analog and mathematical model of the motion by closed and opened parachutes, the study of the kinematics and dynamics of the motion, the conditions for safe landing. There are graphs of the height versus time of motion and velocity versus height. The graphs show that the man falls down without parachute he reaches the Earth surface with the speed more than 30 m/s or 100 km/h. This is a dangerous descending. Landing is safe when the landing speed is of about $v \approx \frac{5m}{c}$. Duration of the landing time by the opened parachute is 34 min, and by the closed parachute the landing time is 3 min. The article also presents the calculation and visualization of the parachutist's motion during free-fall drop when parachute opens in 20 seconds after the free fall start and the graphs of the height versus time and velocity versus height. It is seen from the graphs that at first the parachutist falls down with increasing speed reaching its upper value of about ≈ 40 m/s with which he proceeds his falling down within certain duration of time and at the height of 5400 m where the parachute opens the speed of the parachute sharply decreases and then gradually and monotonically reaches its value that enables a safe landing of the parachutist. Results of this study are used in classes on “Theoretical mechanics” and “Simulation of physical processes”.

Keywords. Parachute, air drag, height, safe landing, velocity.

Introduction. Nowadays all educational institutions of Kazakhstan are provided with computer hardware and software, interactive boards and internet. Almost all teachers have completed language and computer courses for professional development. Hence the educational institutions have all conditions for using computer training programs and models for performing computer laboratory works. In recent years the new computer system Matlab for performing mathematical and engineering calculations is widely used in university and engineering researches throughout the world [1-10]. Unfortunately, the numerical calculations which are carried out by students often are done by means of the calculator that is almost manually. Modern computers are frequently used only for presentation of the work. Actually students should be able not only to solve these or other engineering problems, but also do them by using modern methods, that is, using personal computers.

Students of the physics specialties 5B060400 and 5B011000 successfully master the discipline “Computer modeling of physical phenomena” which is the logical continuation of the disciplines “Information technologies in teaching physics” and “Use of electronic textbooks in teaching physics”. The aim of this discipline is to study and learn the MATLAB program language, acquaintance with its huge opportunities for modeling and visualization of physical processes.

In our early works [11-13] we have shown the potentials of the Matlab software for modeling and visualization of physical processes in mechanics, molecular physics, electromagnetism and quantum physics where it have been used for solving the ordinary differential equations (ODE), for visualization of the equipotential lines of the systems of charged conductors and of the motion of charged particles in electric, magnetic and gravitational fields.

The present article is devoted to calculation and visualization of motion of a man by a parachute by using the MATLAB software.

Formulation of the problem. The catapult ejects the parachutist from height of 6000 m. We will consider two variants of motion: 1) disastrous variant when parachute doesn't open; 2) successful landing with an opened parachute at a safe speed. Then we will study the kinematics and dynamics of these motions and the conditions for a safe landing.

Physical analog. The most simplified physical analog of motion of a man by a parachute is the motion of a material point having a particular mass under the influence of the gravitational field of the Earth. In this case air drag isn't taken into account since the material point has no sizes. The body moves only under the action of the gravity force. Downward motion of the material point in gravitational field of Earth along the vertical axis is uniformly accelerated with a free fall acceleration $g = 9.81 \text{ m/s}^2$. Such analog is very rough since it doesn't limit the speed of parachutist ($u = gt$).

Actually air drag prevents the infinite increase in speed (even with closed parachute) and limits the top speed of falling and thus works towards the safety of the landing. The diagram of forces acting on the parachutist is shown in figure 1.

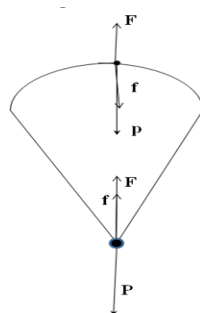


Fig.1 Diagram of forces acting on parachutist with opened canopy

The forces acting on the parachute canopy are: P is the weight of the parachutist; F is the air drag; f is the resultant tension force. The forces acting on the parachutist: P is the gravity force; F is the air drag; f is the tension force of the parachute's suspension lines.

Air drag becomes greater with the increase of parachutist's speed. At relatively small speeds the magnitude of air drag F is linearly proportional to the speed:

$$F = k_1 v$$

where k_1 is the coefficient that depends upon the properties of a medium and shape of the body. For example, for a ball $k_1 = 6\pi\mu r$, here μ is a dynamic viscosity of a medium, r is the ball's radius. For air at temperature of 20°C and pressure of 1 atm the dynamic viscosity is $\mu = 0.0182 \text{ N}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$.

With the increase of speed the air drag becomes proportional to the speed squared:

$$F = k_2 v^2$$

Although the linear term of air drag contributes to drag's magnitude it can be neglected if $k_2 v^2 \gg k_1 v$. The magnitude of k_2 is proportional to the cross-section area perpendicular to the air flux, air density and depends on the shape of the body. Usually, k_2 is taken to be equal to

$$k_2 = 0.5 \cdot c \cdot S \cdot \rho$$

here S is the cross-sectional area of the body, ρ_a is the air density, c is the coefficient of a motion drag (dimensionless quantity). The value of c depends on the shape of body and for some bodies at not large speeds it is given in the table 1.

Taking into account the above said ideas the description of the physical analog contains the following assumptions. At any height the dynamic viscosity of air is constant. The parachute and parachutist undergo the action of a viscous friction force. Air density and temperature also don't change. The parachute opens up right after ejection of the parachutist from the plane (actually it takes about 2 s). At the time of ejection the

horizontal component of the speed is zero, the parachutist moves only in the vertical direction and begins to move with zero initial velocity. The gravitational field is uniform. The parachutist and parachute are connected by rigid suspension lines. Airflows in various directions are absent.

Mathematical model. The mathematical model of this problem is developed using the Newton's second law:

$$ma = mg - F$$

By admitting that

$$F = -k_1v - k_2v^2$$

we rewrite the Newton's second law in the following form:

$$m \frac{d^2y}{dt^2} = mg - k_1v - k_2v^2 \quad (1)$$

The equation (1) we will reduce to the differential equation of the first order:

$$\frac{dy}{dt} = -v; \quad \frac{dv}{dt} = \frac{mg - k_1v - k_2v^2}{m} \quad (2)$$

In this equation, t is the time duration of the parachute motion from the moment of ejection till the moment of landing ($t = 0 \div t_{fin}$); h_0 is the height at which the parachutist has fallen downward ($y = h_0 \div 0$, it is admitted that $h_0 = 6000 \text{ km}$); v_0 is the speed of the parachutist's motion vertically downward ($v_0 = 0$); m is the mass of the parachutist with his equipment; g is the free fall acceleration ($g = 9.81 \text{ m/s}^2$); k_1 and k_2 are the coefficients that determine the contribution of linear and quadratic components of the velocity in the air drag:

$$k_1 = 6\pi\mu r, \quad k_2 = 0.5 \cdot c \cdot S \cdot \rho,$$

here μ is the dynamic viscosity of air (for air $\mu = 0.0182 \text{ N}\cdot\text{s}\cdot\text{m}^{-2}$); c is the coefficient of air drag (dimensionless quantity); r is the radius of the body; S is the body's area cutting the air flow; ρ is the air density. Let us estimate the numerical value of m , r , c and S .

The first option: let us consider the descending of the parachutist without parachute (i.e., "lying" and hovering by having stretched hands). The average height of a man is 1.7 m , semi-grasp of his thorax is about 0.4 m . The coefficient of air drag we take to be $c = 1.2$ as the mean value of the coefficients for disk and semi-sphere (this value is plausible for qualitative estimation). The area of the man's body cutting the air flow is $S = 1.7 \text{ m} \cdot 0.4 \text{ m} = 0.7 \text{ m}^2$.

The second option: When the parachute opens, the coefficient of the air drag is $c = 1.33$ (for semi-sphere). For estimation of the values of m , S and speed of a safe landing we analyzed the characteristics of various parachutes. Thus we take m to be $m = 120$, the area S has been entered from the command line ($15 \dots 83 \text{ m}^2$). The speed of a safe landing is taken to be $v = 5 \text{ m/s}$.

For calculation and visualization of the process we create m -file titled "parashyt".

```
function dydt=parashyt(t,x)
global s m g mu
% the choice of the air drag coefficients
if s<15
    c=1.2;
else c=1.83;
end
% free fall, the parachute opens in 20 s after the start of a free fall
% if t>20
% s=82.5
% else
% s=0.7;
%end
ro=1.225;
% air density as a function of height h
```

```

% ro=1.225*(1-x(1)/44300)^4.256;
% a conventional radius of the body
r=sqrt(s/pi);
% coefficients of air drag
k1=6*pi*mu*r;
k2=c*s*ro;
dydt=[-x(2); (m*g-k1*x(2)-k2*x(2)^2)/m];
end
In the command line we write
>> global s m g mu
>> m=120; g=9.81; mu=0.0182; h=6000; v=0;
% area of the parachutist body and parachute cutting the air flow
>> s1=0.7; s2=82.5;
% s1=input('input area of a man body (0.5...1.0)');
% s2=input('input area of a parachute (15...83)');
>> tspan=[0:2000];
% calculation for the parachute with not unfold canopy
% two-dimensional matrix of the height and speed – initial conditions
>> y0=[h,v];
>> s=s1;
>> [t1,y1]=ode45('parashyt',tspan,y0);
% calculation for the parachute with unfold canopy
>> s=s2;
>> [t2,y2]=ode45('parashyt',tspan,y0);
% creation of two windows for graphs, with the location of one of them beneath the other
>> subplot(2,1,1);
% the first graph of the height as a function of time
>> imax=find(y1(:,1)>0);
>> indexmax=max(imax);
>> plot(t1(1:indexmax),y1((1:indexmax),1),'b--','LineWidth',2)
>> % holding of the graph
>> hold on
% the second graph of the height as a function of time
>> imax=find(y2(:,1)>0);
>> indexmax=max(imax);
>> plot(t2(1:indexmax),y2((1:indexmax),1),'g-','LineWidth',2)
>> legend('without parachute', 'by an unfold parachute')
>> hold on
% show grid
>> grid on
% the title of the upper window, the designation of the axes
title('Dependence of heigt on time')
>> ylabel('Height H, m')
>> xlabel('time t , s')
% creation of the lower window for derivation of the expression of the velocity as
a function of time
% output of graphs and designations of axes
>> subplot(2,1,2);
>> imax=find(y1(:,1)>0);
>> indexmax=max(imax);
>> plot(y1(1:indexmax),y1((1:indexmax),2),'b--','LineWidth',2)
% the reverse abscissa axis
>> set(gca,'XDir','reverse')
>> hold on
>> imax=find(y2(:,1)>0);

```



```

>> indexmax=max(imax);
>> plot(y2(1:indexmax),y2((1:indexmax),2),'g-','LineWidth',2)
>> hold on
>> grid on
>> title('Dependence of velocity on height')
>> ylabel('Velocity v, m/s')
>> xlabel('height h, m')

```

The results are presented in the fig.2

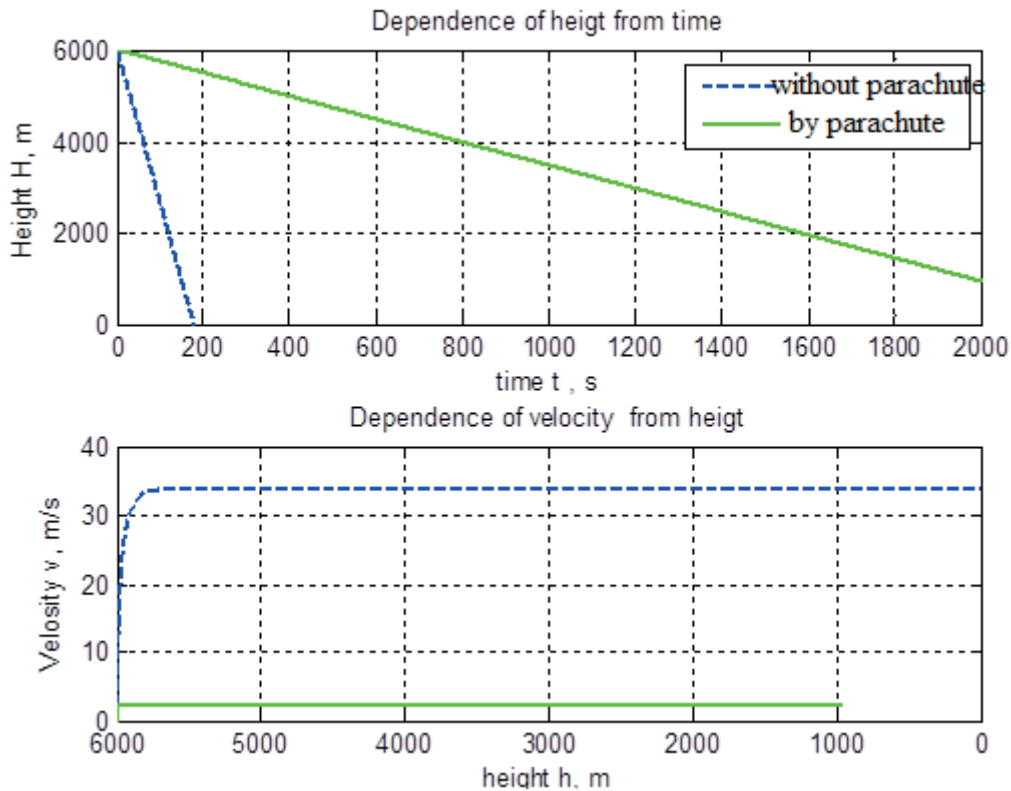


Fig.2 The graphs of dependence of height on the time of motion (the upper figure) and of velocity on the height (the lower figure)

The upper figure shows that when the parachutist falls downward by parachute with closed canopy he reaches the land surface at the speed of more than 30 m/s that makes more than 100 km/h and duration of motion equals 3 min. Such a large speed is of great danger to the life of the parachutist. Safe landing is possible at the speed of falling of about $u = 5$ m/s. Time duration of landing equals 34 min.

Calculation and visualization of a free fall: the parachute opens in 20 s after the start of the free fall.

In *m*-file the following changes are introduced:

```

function dydt=parashyt1(t,x)
global s m g mu
% the choice of the air drag coefficient
if s<15
    c=1.2;
else c=1.83;
end
% free fall, the parachute opens in 20 s after the start of the free fall.
if t>20
s=82.5
else
s=0.7;
end
ro=1.225;

```

% air density as a function of the height h

$\rho = 1.225 \cdot (1 - x(1)/44300)^{4.256}$;

% conventional radius of the body

$r = \sqrt{s/\pi}$;

% air drag coefficients

$k_1 = 6 \cdot \pi \cdot \mu \cdot r$;

$k_2 = c \cdot s \cdot \rho$;

$dydt = [-x(2); (m \cdot g - k_1 \cdot x(2) - k_2 \cdot x(2)^2)/m]$;

end

In the command line we write the following codes of the program and the calculation:

global s m g mu

>> m=120; g=9.81; mu=0.0182; h=6000; v=0;

% area of the parachutist body and parachute cutting the air flow

>> s1=0.7; s2=82.5;

s1=input('input square of a man body (0.5...1.0)');

s2=input('input square of a parashyte (15...83)');

>> tspan=[0:2000];

% calculation for the parachute with not unfold canopy

% two-dimensional matrix of the height and speed – initial conditions

>> y0=[h,v];

>> s=s1;

>> [t1,y1]=ode45('parashyt1',tspan,y0);

>> % calculation for the parachute with unfold canopy

>> s=s2;

>> [t2,y2]=ode45('parashyt1',tspan,y0);

% creation of two windows for graphs, with the location of one of them beneath the other

>> subplot(2,1,1);

% the first graph of the height as a function of time

>> imax=find(y1(:,1)>0);

>> indexmax=max(imax);

>> plot(t1(1:indexmax),y1((1:indexmax),1),'b--','LineWidth',2)

>> % holding of the graph

>> hold on

% the second graph of the height as a function of time

>> imax=find(y2(:,1)>0);

>> indexmax=max(imax);

>> plot(t2(1:indexmax),y2((1:indexmax),1),'g-','LineWidth',2)

>> legend('without parachute', 'by an unfold parachute')

>> hold on

% show grid

>> grid on

% the title of the upper window, the designation of the axes

title('Dependence of heigt from time')

>> ylabel('Height H, m')

>> xlabel('time t , s')

% creation of the lower window for derivation of the expression of the velocity as a function of time

% output of graphs and designations of axes

>> subplot(2,1,2);

>> imax=find(y1(:,1)>0);

>> indexmax=max(imax);

>> plot(y1(1:indexmax),y1((1:indexmax),2),'b--','LineWidth',2)

% the reverse abscissa axis

>> set(gca,'XDir','reverse')

```
>> hold on
>> imax=find(y2(:,1)>0);
>> indexmax=max(imax);
>> plot(y2(1:indexmax),y2((1:indexmax),2),'g-','LineWidth',2)
>> hold on
>> grid on
>> title('Dependence of velocity from height')
>> ylabel('Velocity v, m/s')
>> xlabel('height h, m')
```

The results are presented in the fig.3

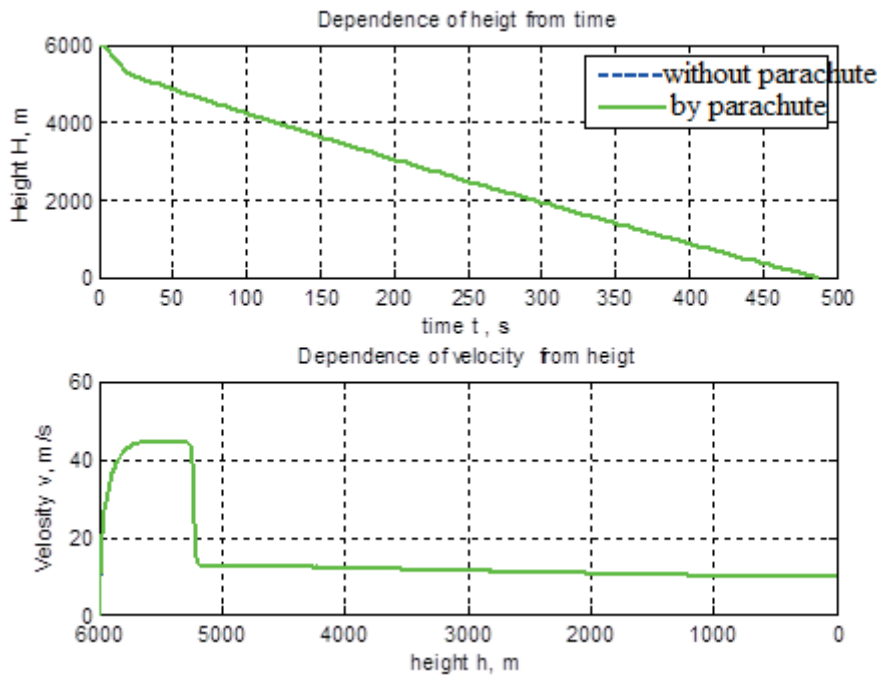


Fig.3 The graphs of dependence of height on the time of motion (the upper figure) and of velocity on the height (the lower figure) during free fall drop

From the upper graph it is seen, that at the beginning the parachutist is falling freely downward and his speed reaches its limiting value of about 40 m/s with which it continues to fall during some time. At the height of 5400 m where the parachute opens (the lower schedule), the speed of the parachutist sharply decreases and gradually, sluggishly and monotonically decreases to the value of safe landing.

Tasks for self testing.

Estimate theoretically at what speed of a falling ball, in the linear approximation, the air drag equals the gravity force (i.e., its motion becomes uniform). Use the expression $\delta\pi\mu r v$ Estimate theoretically a numerical value of the cutoff speed of the ball falling in a quadratic approximation $v = \sqrt{2mg / cS\rho}$.

Set the value of the air drag coefficient to be $k_2 = 0$ and solve the problem by admitting that the air drag linearly depends on the speed. Compare the obtained result with ones at $m \neq 0$.

Conclusion. The article presents the calculation and visualization of motion of the man by opened and closed parachutes. It contains the formulation of the problem, the physical analog and mathematical model of the motion by closed and opened parachutes, the study of the kinematics and dynamics of the motion, the conditions for safe landing. There are graphs of the height versus time of motion and velocity versus height. The graphs show that the man falls down without parachute he reaches the Earth surface with the speed more than 30 m/s or 100 km/h. This is a dangerous descending. Landing is safe when the landing speed is of about $u \approx 5$ m/s. Duration of the landing time by the opened parachute is 34 min, and by the closed parachute the landing time is 3 min. The article also presents the calculation and visualization of the parachutist’s motion

during free-fall drop when parachute opens in 20 seconds after the free fall start and the graphs of the height versus time and velocity versus height. It is seen from the graphs that at first the parachutist falls down with increasing speed reaching its upper value of about 40 m/s with which he proceeds his falling down within certain duration of time and at the height of 5400 m where the parachute opens the speed of the parachute sharply decreases and then gradually and monotonically reaches its value that enables a safe landing of the parachutist. The article also provides students with tasks for their self-testing. Results of this study are used in classes on “Theoretical mechanics” and “Simulation of physical processes”.

**Қабылбеков К.А.¹, Абдрахманова Х.К.², Винтайкин Б.Е.³, Сайдахметов П.А.¹,
Исаев Е.Б.¹**

¹ М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан;

² Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан;

³ Бауман атындағы Мәскеу мемлекеттік техникалық университеті., Мәскеу, Ресей;

E-mail: kenkab@mail.ru

ПАРАШЮТПЕН СЕКІРГЕН АДАМНЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫН ЕСЕПТЕУ МЕН БЕЙНЕЛЕУ

Аннотация. Парашютистің парашютсіз және парашютпен секіруі жағдайындағы қозғалысын есептеу мен бейнелеу ұсынылған. Проблеманы тұжырымдау, парашют ашылмаған және ашылған жағдайлар үшін, катапульттен кейін бірден парашютті ашу мен парашютті ұзақ уақыттан кейін ашу кезіндегі физикалық және математикалық моделдер, қозғалыстың кинематикасы мен динамикасын зертеулер және қауіпсіз жерге қону шарты келтірілген. Биіктіктің уақытқа және қозғалыс жылдамдығының биіктікке тәуелділік графиктері салынған. Графиктерден байқайтынымыз: парашют ашылмаған жағдайда парашютист Жер бетіне 3 минута 30 м/с жылдамдықпен түседі, ал бұл жылдамдық 100 км/сағ., яғни адам өміріне өте қауіпті. Жерге қауіпсіз қону жылдамдығы $v \approx \frac{5m}{c}$. Сонымен қатар еркін түсу барысында парашюттүтті бастапқы сәттен 20 секунд өткеннен кейін ашу жағдайындағы қозғалыс кезіндегі биіктіктің уақытқа және қозғалыс жылдамдығының биіктікке тәуелділік графиктері келтірілген. Мұндай жағдайда парашютистің жылдамдығы алдында ≈ 40 м/с – ке дейін біртіндеп өсіп, кейіннен 5400 м биіктікте (парашют ашылған кезде) күрт төмендейді де, соңынан біртіндеп қауіпсіз жылдамдыққа дейін жетіп Жерге қонады. Өз бетінше атқаратын тапсырмалар берілген. Келтірілген зерттеулер «Теориялық механика» және «Физикалық процестерді моделдеу» пәндерін меңгеруде қолданылады.

Түйін сөздер. Парашют, ауа кедергісі, биіктік, қауіпсіз жерге қону, жылдамдық.

**Қабылбеков К.А.¹, Абдрахманова Х.К.², Винтайкин Б.Е.³, Сайдахметов П.А.¹,
Исаев Е.Б.¹**

¹ Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан;

Южно-Казахстанский государственный педагогический университет, Шымкент, Казахстан;

Московский государственный технический университет им. Баумана, Москва, Россия.

E-mail: kenkab@mail.ru

РАСЧЕТ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА С ПАРАШЮТОМ

Аннотация. Предлагается расчет и визуализация движения парашютиста с раскрытым и нераскрытым парашютом. Даны описания формулировки проблемы, физическая модель и математические модели для случаев движения с нераскрытым и с раскрытым парашютом, исследованы кинематика и динамика движения, условия безопасного приземления. Приведены графики зависимости высоты от времени движения и скорости движения от высоты. Из графиков видно, что при падении без парашюта парашютист сталкивается с поверхностью на скорости более 30 м/с, что составляет более 100 км/час. Это катастрофа. Безопасным считается приземление, при котором скорость приземления $v \approx \frac{5m}{c}$. С раскрытым парашютом время приземления составляет 34 мин, тогда как при нераскрытым парашютом

– 3 мин. Представлены расчеты и визуализация движения парашютиста при затяжном прыжке, когда парашют раскрывается через 20 с после катапультирования и графики зависимости высоты от времени движения и скорости от высоты. Из графиков видно, что сначала парашютист падает и его скорость достигает предельного значения ≈ 40 м/с, с которой он продолжает падать некоторое время и на высоте 5400 м, где раскрывается парашют, скорость парашютиста резко снижается и постепенно, медленно и монотонно снижается до безопасного приземления. Даны задания для самостоятельной работы. Результаты данного исследования используются при овладении дисциплин «Теоретическая механика» и «Моделирование физических процессов»

Ключевые слова: парашют, сопротивление воздуха, высота, безопасное приземление, скорость.

Information about authors

1. Kabyzbekov K.A. – cand.ph-math.sc., associate professor of the chair of Physics, M.Auezov South-Kazakhstan State University, kenkab@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-8347-4153>
2. Abdrakhmanova Kh.K. - cand.chem.sc., associate professor of the chair of Physics, South-Kazakhstan State Pedagogical University, khadi_kab@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6110-970X>
3. Vintaykin B.E.- doct..ph-math.sc., professor Bauman Moscow State Technical University, vintaikb@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6658-3788>
4. Saidakhmerov— cand.ph-math.sc., associate professor of the chair of Physics, M.Auezov South-Kazakhstan State University, timpf_ukgu@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9146-047X>
5. Issaev Ye.B.- cand.techn.sciences, associate professor of the department “Biology” M. Auezov South-Kazakhstan State University, erzhanisaev@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7536-5643>

REFERENCES

- [1]. Porsev S. V. Computer simulation of physical processes in the package MATLAB. – М.: Hot Line-Telecom, 2003.-592 p.
- [2]. Kotkin G.A., Cherkassky V.S. Computer modeling of physical processes using MATLAB: Tutorial. / Novosibirsk University. 2001.173 p.
- [3]. Lurie M. S., Lurie O. M. Application of the MATLAB program in the study of course of electrical engineering. For students of all specialties and forms of education. Krasnoyarsk: SibSTU, 2006.- 208 p.
- [4]. Potemkin V. System of engineering and scientific calculations MATLAB 5 (in 2 volumes). Moscow: Dialog-MIFI, 1999.
- [5]. Averyanov G. P., Budkin, Dmitrieva V. V. Design automation. Computer workshop. Part 1. Solving problems of Electro physics in MATLAB: tutorial. Moscow: MEPhI, 2009. - 111 p.
- [6]. Dyakonov V. p. MATLAB. Complete tutorial. - M: DMK Press, 2012. - 768 p.
- [7]. Ryndin E. A., Lysenko I. E. Solving problems of mathematical physics in Matlab. - Taganrog: TRTU. 2005. - 62 p.
- [8]. Harvey Gould, Jan Tobochnik, Dawn C. Meredith, et al. An Introduction to Computer Simulation Methods: Applications to Physical Systems. Computers in Physics 10, 349 (1996); doi: 10.1063/1.4822415.
- [9]. Brian R. Hunt Ronald L. Lipsman Jonathan M. Rosenberg. A Guide to MATLAB for beginners and experienced uses. Cambridge University Press, 2001.
- [10]. Parker W. Computer Simulation, Measurement, and Data Assimilation. British Journal for the Philosophy of Science, 68(1): 273–304.
- [11]. Kabyzbekov K. A., Abdrakhmanova Kh.K., Saidakhmetov P.A., Musaev J.M., Issayev Ye.B., Ashirbaev Kh.A. Calculation and visualization of a body motion under the gravity force and the and the opposing drag. NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of geology and technical sciences. Volume 6(432), 2018, P 85– 95. doi.org/10.32014/2018.2518-170X.28
- [12]. Kabyzbekov K. A., A.D.Dasibekov, Abdrakhmanova Kh.K., Saidakhmetov P.A., Issayev E.B., Urmashv B.A. Calculation and visualization of oscillating systems. N E W S of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan Series of geology and technical sciences. Volume 6(432), 2018, P 110 – 120. doi.org/10.32014/2018.2518-170X.28
- [13]. Kenzhekhan Kabyzbekov, Khadisha Abdrakhmanova, Gaukhar Omashova, Pulat Saidakhmetov, Turlan Sultanbek, Nurzhamal Dausheyeva. A Laboratory on Visualization of Electrostatic and Magnetic Fields. Acta Polytechnica Hungarica Vol. 15, No. 7, 2018, P 49-70. DOI: 10.12700/APH.15.7.2018.7.3

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 ТІРШЛІК 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
Нурмақанов 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.