İSSN 2222-940X

NAXÇIVAN DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

ELMİ ƏSƏRLƏR

FİZİKA-RİYAZİYYAT VƏ TEXNİKA ELMLƏRİ SERİYASI

SCIENTIFIC WORKS

SERIES OF PHYSICAL, MATHEMATICAL AND TECHNICAL SCIENCES

НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

СЕРИЯ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

№ 3 (77)

NAXÇIVAN, NDU, "QEYRƏT" - 2016

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
NAXÇIVAN DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

İSSN 2222-940X

ELMİ ƏSƏRLƏR

Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri seriyası

№ 3(77)

II549
1932.

DÖVLƏT UNİVERSİTETİNİN * ELMİ KİTABXANASI * NAXÇIVAN

NAXÇIVAN - 2016

Naxçıvan Dövlət Universiteti. "Elmi əsərlər". *Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri seriyası. 2016, № 3(77)*

BAŞ REDAKTOR:

SALEH MƏHƏRRƏMOV
Naxçıvan Dövlət Universitetinin rektoru,
AMEA-nın müxbir üzvü

BAŞ REDAKTOR MÜAVİNİ:

MÜBARİZ NURİYEV
Elmi işlər üzrə prorektor, fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent

REDAKTOR:

SAMİR TARVERDİYEV

REDAKSİYA HEYƏTİ: Saleh Məhərrəmov, Mübariz Nuriyev, Klaus Haenssgen (Almaniya), Sabir Mirzəyev (Bakı), Mamed Hacıyev, Sahib Əliyev, Fərman Qocayev, Elşad Ağayev, Məhəmməd Namazov, Elşən Məmmədov, Arif Abbasov, Cavanşir Zeynalov, Şəmsəddin Kazımov, Qulu Həziyev

RİYAZİYYAT

ЯГУБ МАМЕДОВ
Нахчыванский институт учителей
yagubmammadov@yahoo.com

УДК:517.51

ВЕСОВЫЕ НЕРАВЕНСТВА ДЛЯ МАКСИМАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ ПОРОЖДЕННЫХ ОПЕРАТОРОМ ДАНКЛЯ НА R

Açar sözlər: *maksimal operator, çəki funksiyası, Dankl operatoru, Dankl metaharmonik yarımqrupu, Bessel potensialı*
Key words: *maximal operator, weight function, Dunkl operator, Dunkl-metaharmonic semigroup, Bessel potential*
Ключевые слова: *максимальный оператор, весовая функция, оператор Данкля, метагармоническая полугруппа Данкля, потенциал Бесселя*

В статье определен аналогом класса Макенхаупта $A_{p,\alpha}$, порожденной оператором Данкля и доказан аналог теоремы Макенхаупта для D-максимальной функций. Эта теорема является основным результатом и исспользуя этих получено следствие об ограниченности метагармонических полугрупп Данкля M_t^{α} и интеграл Данкля-Пуассона $P_{t,\alpha} * f$ в весовых пространтствах $L_{p,w,\alpha}(\mathrm{R})$.

Одно из основных достижений последних десятилетий, повлиявших на облик гармонического анализа, состоит в успешном привлечении идей и техники теории максимальных операторов и интегральных операторов типа потенциала. Эти идеи и методы применяются в теории дифференциальных уравнений с частными производными, теории функций, функциональном анализе, теории вероятностей, в задачах теории приближений, гармоническом анализе на однородных группах и других разделах математики.

Операторы Данкля являются дифференциально-разностными операторами на действительной оси, которые введены в 1989 году Данклом [1]. Оператором Данкля называется следующий дифференциально-разностный оператор D_α:

$$D_\alpha f(x)=\frac{df}{dx}(x)+(\alpha+\frac{1}{2})\frac{f(x)-f(-x)}{x},$$

где α-произвольное действительное число, удовлетворяющее условию $\alpha > -1/2$. Действие оператора D_α определено для всех функций $f \in C^{(1)}(\mathrm{R})$.

Пусть $\alpha > -1/2$ фиксированное число и μ_α весовая Лебеговая мера на R, заданная по

$$d\mu_\alpha(x) := \frac{1}{2^{\alpha+1}\Gamma(\alpha+1)}|x|^{2\alpha+1}dx.$$

Для $x,y \in \mathrm{R}$ оператор обобщенного сдвига Данкля определяется следующим образом

$$\tau_x f(y) = c'_\alpha \int_0^\pi f_e\left(\sqrt{x^2+y^2-2|xy|\cos\theta}\right) h_1(x,y,\theta)(\sin\theta)^{2\alpha}\, d\theta$$

$$+ c'_\alpha \int_0^\pi f_o\left(\sqrt{x^2+y^2-2|xy|\cos\theta}\right) h_2(x,y,\theta)(\sin\theta)^{2\alpha}\, d\theta,$$

где $f = f_e + f_o$, f_o и f_e четная и нечетная часть f соответственно, $c'_\alpha = \Gamma(\alpha+1)/(\sqrt{\pi}\,\Gamma(\alpha+1/2))$,

$$h_1(x,y,\theta) = 1 - sgn(xy)\cos\theta,$$

$$h_2(x,y,\theta) = \begin{cases} \dfrac{(x+y)[1-sgn(xy)\cos\theta]}{\sqrt{x^2+y^2-2|xy|\cos\theta}} & \text{если } xy \neq 0, \\ 0 & \text{если } xy = 0. \end{cases}$$

Весом называется почти всюду положительная и локально интегрируемая функция $w:\mathsf{R}\to\mathsf{R}$. Через $L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$ обозначим множество измеримых на R функций f с конечной нормой

$$\|f\|_{L_{p,w,\alpha}} \equiv \|f\|_{p,w,\alpha;\mathsf{R}} = \left(\int_{\mathsf{R}} |f(x)|^p\, w(x)\, d\mu_\alpha(x)\right)^{1/p}, \quad 1 \le p < \infty.$$

При $w=1$ пространство $L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$ обозначим через $L_{p,\alpha}(\mathsf{R})$, и норма в этом случае определяется как $\|f\|_{L_{p,1,\alpha}} \equiv \|f\|_{L_{p,\alpha}}$.

Определение 1. *Скажем, что весовая функция w принадлежит классу $A_{p,\alpha}$ для $1<p<\infty$, если*

$$\sup_{x,r}\left(|B(x,r)|_\alpha^{-1} \int_{B(x,r)} w(y)\, d\mu_\alpha(y)\right)\left(|B(x,r)|_\alpha^{-1} \int_{B(x,r)} w^{\frac{1}{p-1}}(y)\, d\mu_\alpha(y)\right)^{p-1} < \infty$$

и w принадлежит классу $A_{1,\alpha}$, если существует положительное постоянное C такое, что для любого $x\in\mathsf{R}$ и $r>0$

$$|B(x,r)|_\alpha^{-1} \int_{B(x,r)} w(y)\, d\mu_\alpha(y) \le C \operatorname*{ess\,inf}_{y\in B(x,r)} w(y).$$

Отметим, что класс $A_{p,\alpha}$ является аналогом класса Макенхаупта и обладает свойствами аналогичными классам Макенхаупта. В частности, если $w\in A_{p,\alpha}$, тогда $w\in A_{p-\varepsilon,\alpha}$ для некоторого достаточно малого $\varepsilon>0$ и $w\in A_{p_1},\alpha$ для любого $p_1 > p$.

Заметим, что $|x|^\beta \in A_{p,\alpha}$, $1<p<\infty$, тогда и только тогда если $-\dfrac{2\alpha+2}{p} < \beta < \dfrac{2\alpha+2}{p'}$ и $|x|^\beta \in A_{1,\alpha}$, тогда и только тогда если $-2\alpha-2 < \beta \le 0$.

Для D-максимальной функции (порожденной оператором Данкля) $M_\alpha f$

$$M_\alpha f(x) = \sup_{r>0} (\mu_\alpha B(0,r))^{-1} \int_{B(0r)} \tau_x |f|(y)\, d\mu_\alpha(y)$$

справедлива следующая теорема, являющаяся аналогом теоремы Макенхаупта (см. [2]).

Теорема 1. *1. Если $f\in L_{1,w,\alpha}(\mathsf{R})$ и $w\in A_{1,\alpha}$, тогда $M_\alpha f \in WL_{1,w,\alpha}(\mathsf{R})$ и*

$$\|M_\alpha f\|_{WL_{1,w,\alpha}} \le C_{1,w,\alpha} \|f\|_{L_{1,w,\alpha}}, \qquad (1)$$

где $C_{1,w,\alpha}$ *зависят только от* w, α.

2. Если $f \in L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$ *и* $w \in A_{p,\alpha}$, $1 < p < \infty$, *тогда* $M_\alpha f \in L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$ *и*

$$\|M_\alpha f\|_{L_{p,w,\alpha}} \le C_{p,w,\alpha} \|f\|_{L_{p,w,\alpha}}, \qquad (2)$$

где $C_{p,w,\alpha}$ *зависят только от* w, p, α.

Доказательство. Для доказательства теоремы рассмотрим максимальную функцию, определенную на пространствах однородного типа (X, ρ, μ) (см. [3]). Под пространствами однородного типа мы понимаем топологическое пространство $X = \mathsf{R}$ с определенной в нем непрерывной псевдометрикой ρ и положительной мерой μ, удовлетворяющей условию

$$\mu(E(x,2r)) \le c\mu(E(x,r)), \qquad (3)$$

где постоянная c не зависит от x и $r > 0$. Здесь $E(x,r) = \{y \in X : \rho(x,y) < r\}$.

Определим максимальную функцию $M_\mu f$, определенную на пространстве однородного типа (X, ρ, μ):

$$M_\mu f(x) = \sup_{r>0} \mu(E(x,r))^{-1} \int_{E(x,r)} |f(y)|\, d\mu(y).$$

Хорошо известно, что максимальный оператор M_μ является слабого весового типа (1,1), для весов $w \in A_{1,\alpha}$, такое, что

$$\int_{\{x \in X : M_\mu f(x) > \tau\}} w(x)\, d\mu(x) \le \left(\frac{C_{1,w,\alpha}}{\tau} \int_X |f(x)|\, w(x)\, d\mu(x) \right), \qquad (4)$$

и является весового типа (p,p), $1 < p \le \infty$, для весов $w \in A_{p,\alpha}$ (см. [4]), такое, что

$$\int_X |M_\mu f(x)|^p\, w(x)^p\, d\mu_\alpha(x) \le C_{p,w,\alpha} \int_X |f(x)|^p\, w(x)^p\, d\mu_\alpha(x). \qquad (5)$$

В (4) и (5) если возмем $X = \mathsf{R}$, $\rho(x,y) = |x - y|$ и $d\mu(x) = d\mu_\alpha(x)$, тогда из неравенства

$$M_\alpha f(x) \le C_5 M_\mu f(x)$$

имеем

$$\|M_\alpha f\|_{p,w,\alpha} \le C \|M_\mu f\|_{p,w,\alpha} \le C_{p,w,\alpha} \|f\|_{p,w,\alpha}, \; 1 < p \le \infty,$$

и для $p = 1$

$$\int_{\{x \in R : M_\alpha f(x) > \tau\}} w(x)\, d\mu_\alpha(x) \le \int_{\{x \in X : M_\mu f(x) > \frac{\tau}{C}\}} w(x)\, d\mu(x)$$

$$\le \frac{C_{1,w,\alpha}}{\tau} \int_{\mathsf{R}} |f(x)|\, w(x)\, d\mu(x).$$

Из теоремы 1 и неравенства

$$\sup_{t>0} |M_t^\alpha f(x)| \le C \sup_{t>0} (P_{t,\alpha} * f)(x) \le M_\alpha f(x)$$

получаем следующее следствие об ограниченности метагармонических полугрупп Данкля M_t^α и интеграл Пуассона $P_{t,\alpha} * f$ в весовых пространтствах $L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$:

Следствие 1. *1. Если* $f \in L_{1,w,\alpha}$ *и* $w \in A_{1,\alpha}$, *тогда для каждого* $t > 0$ $M_t^\alpha, P_{t,\alpha} * f \in WL_{1,w,\alpha}$ *и*

$$\left\|\sup_{t>0}|M_t^\alpha f|\right\|_{WL_{1,w,\alpha}} \le C\left\|\sup_{t>0}|P_{t,\alpha}*f|\right\|_{WL_{1,w,\alpha}} \le C_1\|f\|_{L_{1,w,\alpha}},$$

где $C_{1,w,\alpha}$ *зависят только от* w,α.

2. Если $f\in L_{p,w,\alpha}$ *и* $w\in A_{p,\alpha}$, $1<p<\infty$, *тогда* $M_t^\alpha, P_{t,\alpha}*f\in L_{p,w,\alpha}$ *и*

$$\left\|\sup_{t\ge 0}|M_t^\alpha f|\right\|_{L_{p,w,\alpha}} \le C\left\|\sup_{t>0}|P_{t,\alpha}*f|\right\|_{L_{p,w,\alpha}} \le C_2\|f\|_{L_{p,w,\alpha}},$$

где C_2 *зависят только от* w,p,α.

В пространтствах $L_{p,\alpha}(\mathsf{R})$ полученные свойства для метагармонической полугруппы Данкля M_t^α (см.[5]), аналогичным образом, можно получит и в весовых пространтствах $L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$:

Лемма 1. *Для положительных параметров* t, $f\in L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$ *и* $w\in A_{p,\alpha}$, $1<p<\infty$

$$\|M_t^\alpha f\|_{L_{p,w,\alpha}} \le \|m_t^\alpha\|_{L_{1,w,\alpha}}\|f\|_{L_{p,w,\alpha}}.$$

Лемма 2. *Если* $f\in L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$ *и* $w\in A_{p,\alpha}$, $1\le p<\infty$, *то*

$$\lim_{t\to 0}\|M_t^\alpha f-f\|_{L_{p,w,\alpha}}=0,$$

и для почти всех $x\in\mathsf{R}$

$$\lim_{t\to 0}M_t^\alpha f(x)=f(x).$$

А также для D-потенциал Бесселя $J_{\beta,\alpha}f$ имеет место следующая теорема, которая дает интегральное представление через метагармонические полугруппы Данкля M_t^α в весовых пространтствах $L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$:

Теорема 2. *Пусть* $f\in L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$ *и* $w\in A_{p,\alpha}$, $1\le p<\infty$. *Тогда для каждого* $x\in\mathsf{R}$,

$$J_{\beta,\alpha}f(x)=\frac{1}{\Gamma(\beta)}\int_0^\infty t^{\beta-1}M_t^\alpha f(x)\mathrm{d}t. \qquad (6)$$

В силу теоремы 2, получаем из (6) следующий результат.

Следствие 2. *Пусть* $f\in L_{p,w,\alpha}(\mathsf{R})$ *и* $w\in A_{p,\alpha}$, $1\le p<\infty$. *Тогда для каждого* $x\in\mathsf{R}$, *имеет место следующее равенство:*

$$J_{\beta,\alpha}(M_t^\alpha f)(x)=M_t^\alpha(J_{\beta,\alpha}f)(x),\ t>0.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев С.К. О некоторых классах интегральных операторов в пространтсвах суммируемых функций // ДАН СССР, 1985, т. 283, 4, с.77
2. Muckenhoupt B. Weighted norm inequalities for classical operators // Int. Ser. Numer. Math. Basel-Stuttgart, 1974, v. 25, pp. 265-283
3. Coifman R., Weiss G. Analyse harmonique non commutative sur certains expaces homogenes. Lecture Notes in Math., Springer-Verlag. Berlin, 1971,v. 242
4. Kokilashvili V.M., Kufner A. Fractional integrals on spaces of homogeneous type // Comment. Math. Univ. Carolinae 1989, V.30, No.3, pp. 511-523

5. Mammadov Y.Y. On Dunkl-Poisson and Dunkl-metaharmonic semigroups // Nakhchivan State University, Scientific Works, series of physical, mathematical and technical sciences, №2(56), 2013, pp. 32-39

XÜLASƏ

Y.Məmmədov

R-də Dankl operatoru ilə bağlı maksimal funksiya üçün çəkili bərabərsizliklər

Məqalədə Makenhaupt sinfinin analoqu olaraq Dankl operatoru ilə bağlı $A_{p,\alpha}$ sinfi təyin edilmiş və D-maksimal funksiya üçün Makenhaupt teoreminin analoqu isbat edilmişdir. Bu teorem əsas nəticə sayılır və ondan istifadə edilərək M_t^{α} -Dankl metaharmonik yarımqrupu və $P_{t,\alpha} * f$ - Dankl-Puasson inteqralının çəkili $L_{p,w,\alpha}(\mathrm{R})$ fəzasında məhdudluğu üçün nəticə alınmışdır.

ABSTRACT

Y.Mammadov

Weighted inequalities for maximal functions associated with the Dunkl operator in R

In the article the class $A_{p,\alpha}$, associated with the Dunkl operator being analogue of the Muckenhoupt classes was defined and the analogue of the Muckenhoupt theorem for D-maximal functions was proved. This theorem is considered the main result and result have been received for the usage of this theorem in the boundedness of the Dunkl metaharmonic semigroup M_t^{α} and Dunkl-Poisson integral $P_{t,\alpha} * f$ in weighted $L_{p,w,\alpha}(\mathrm{R})$ space.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

MİRHƏSƏN TAHİR
AMEA Naxçıvan Bölm
E-mail: tahirov_hesen@mai

UOT:539.12

SPEKTRAL XƏTTLƏRDƏ İNTEQRAL ASİMMETRİYA - İNTENSİVLİK ASILILIĞ

Açar sözlər: *Prosiyon, inteqral asimmetriya, asimmetriyanın pozitiv payı, Fraunh xəttləri*

Key words: *Prosion, integral asymmetry, a positive contribution to the asymmetry of the Fraunhofer lines*

Ключевые слова: *Просион, интегральная асимметрия, позитивный вк асимметрии, Фраунгоферовых линии*

[1]-də spektral xətlərin profillərinin asimmetriyasını ətraflı izah etmək üçün dörd yeni fi kəmiyyət - differensial asimmetriya, inteqral asimmetriya, qalıq asimmetriya və nisbi asimmetr kəmiyyətləri daxil edilmişdir. Bu kəmiyyətlər profilin asimmetriyasını daha ətraflı öyrənməyə onların atom və fotosfer xarakteristikalarından asılılığını öyrənməyə geniş imkan verir. Asimme spektral xətt üçün differensial asimmetriya $\delta(R_i)$ xəttin profili daxilində dərinlikdən R asılı ola dəyişə bilər. Bu asılılıq əksər hallarda mürəkkəb olur və xətt daxilində $\delta(R_i)$ bir neçə dəfə qiy və işarəcə dəyişir.

$\delta(R_i)$-in R-dən asılılığının abssis oxu ilə R-lə əmələ gətirdiyi sahə inteqral asimmetr adlanır. Aydındır ki, profilin inteqral asimmetriyası Λ aşağıdakı kimi təyin oluna bilər:

$$\Lambda = \int_0^{R_0} |\delta(R)| dR = \sum_i |\delta(R)_i| \cdot \Delta R_i .$$

Burada R_0-profilin mərkəzi dərinliyidir.

Aydındır ki, inteqral asimmetriya aşağıdakı kimi yazıla bilər:

$$\Lambda = \sum_{\delta(R)>0} \delta(R)_i \Delta R_i + \sum_{\delta(R)<0} \delta(R)_i \Delta R_i .$$

Burada

$$\Lambda_+ = \sum_{\delta(R)>0} + \delta(R)_i \Delta R_i$$

inteqral asimmetriyanın pozitiv payı,

$$\Lambda_- = \sum_{\delta(R)<0} |- \delta(R_i)| \Delta R_i$$

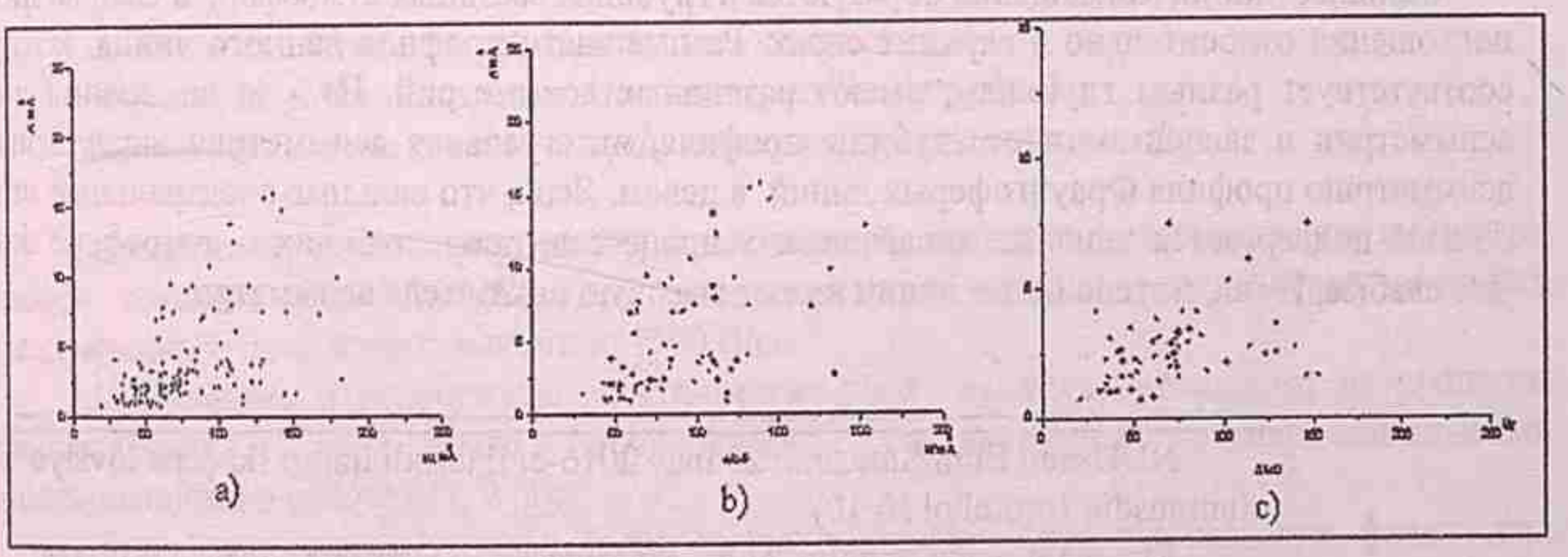
isə inteqral asimmetriyanın neqativ payıdır.

İnteqral asimmetriya Fraunhofer xəttinin profilinin bütövlükdə asimmetriyasını xarakte

edir. Asimmetriya əmsalı üsulu ilə Günəş və ulduz spektrində Fraunhofer xətlərinin asimmmetriyasına həsr olunmuş işlərin nəticələrinə görə, asimmetriya əmsalı spektral xətlərin ekvivalent eni artdıqca azalır və kifayət qədər intensiv xətlər üçün sıfıra yaxınlaşır [2].

Bu nəticəni fiziki olaraq izah etmək mümkün deyil. Tətbiq olunan müasir üsullarla əldə olunan nəticələrə görə isə tərsinə, spektral xətlərin intensivliyi artdıqca inteqral asimmetriya xeyli artır. Bunu isə fiziki olaraq izah etmək olar. Doğrudan da Fraunhofer xətlərinin asimmetrikliyi ulduz atmosferində gedən dinamik proseslərlə bağlıdır. Güclü udulma xətləri ulduz atmosferinin dərinliyə görə geniş bir intervalında əmələ gəldiyi halda zəif udulma xətləri kiçik bir dərinlik bölgəsində əmələ gəlirlər [3]. Ona görə təbiidir ki, atmosferdə gedən dinamik proseslər güclü udulma xətlərinə daha çox təsir etməlidir. Beləliklə udulma xətlərinin ekvivalent eni artdıqca asimmetriya göstəricisi daha böyük olmalıdır.

Şəkil 1(a)-də Prosiyon ulduzunda tədqiq olunan xətlər üçün inteqral asimmetriyanın spektral xətlərin ekvivalent enindən asılılığı göstərilmişdir. Səkildən göründüyü kimi Fraunhofer xətlərinin ekvivalent enləri (x oxu) artdıqca inteqral asimmetriya xeyli artır.



Şəkil 1.

Şəkil 1(b)-də profillərdə bənövşəyi asimmetriya, şəkil 1(c)-də isə qırmızı asimmetriyanın üstünlük təşkil etdiyi spektral xətlər üçün inteqral asimmetriyanın ekvivalent endən asıllığı göstərilmişdir. Göründüyü kimi hər iki halda spektral xəttlərin ekvivalent enləri artdıqca inteqral asimmetriya artır. Bu artma bənövşəyi asimmetriyanın üstün olduğu xətlər üçün daha güclüdür.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi güclü xətlər ulduzun atmosferində böyük intervalı əhatə edir. Profilin dərinliyə görə müxtəlif hissələri fotosferin müxtəlif dərinliklərində effektiv əmələ gəlir. Ona görə də verilmiş xəttin profilinin müxtəlif dərinliklərə uyğun gələn yerləri müxtəlif asimmetriyalara uğrayır. Profilin müxtəlif dərinliklərində asimmetriya işarəcə bir neçə dəfə dəyişdiyindən (bənövşəyidən qırmızıya və əksinə) yekunda bənövşəyi və qırmızı bir-birini neytrallaşdırır və nəticədə asimmetriya əmsalı sıfıra yaxınlaşır.

Beləliklə asimmetrik profilə malik olan spektral xətt səhfən simmetrik görünür. Müasir üsullarla inteqral asimmetriya hesablanarkən neqativ ($\delta(R)<0$) və pozitiv ($\delta(R)>0$) asimmetriyaların özləri yox, onların modulları toplandığından bu səhf aradan qaldırılır [4] və gözlənilən doğru fiziki nəticə alınır.

ƏDƏBİYYAT

1. Кули-Заде Д.М, О зависимости интегральной, остаточной и относительной асимметрии профилей фраунгоферовых линий от интенсивности в спектре центра диска Солнца, Материалы научной конференции посвященной 80-летию БГУ, 1998, с. 84-90
2. Кули-Заде Д.М., Шабанова З.Ф. К определению асимметрий профилей фраунгоферовых линий в неразрешенном спектре Солнца, Вестник БГУ, 2000, №4, с. 109-114
3. C. M. Quluzadə, Atom spektroskopiyası, Bakı, Elm, 1985, 217 s
4. Minnaert M.G.J., Mulders G. F. W. and Houtgast J., Photometric Atlas of the Solar Spectrum 3332 Å to 8771 Å. Amsterdam, 1940

ABSTRACT

Mirhasan Tahirov

Dependence of the integral asymmetry on the intensity of spectral lines

Strong absorption lines formed in the depths of stellar atmospheres, and relatively weak absorption lines in the upper layers. Different parts of the profile of the line, which corresponds to different depths are various asymmetries. From - due to changes of the asymmetry sign depending on the depth of the profile, the integral asymmetry characterizes the asymmetry of the profile of the Fraunhofer lines in general. Clear that the strong spectral lines are longer exposed to the influence of the dynamic processes taking place in an atmosphere of stars than weaknesses. And so, intense lines have a high index of asymmetry.

РЕЗЮМЕ

Миргасан Таиров

Зависимость интегральной асимметрии от интенсивности спектральных линий

Сильные линии поглощения образуются в глубинах звездных атмосфер, а слабые линии поглощения относительно в верхних слоях. Разные части профиля данного линия, которые соответствует разным глубинам, имеют различных асимметрий. Из - за изменения знака асимметрии в зависимости от глубины профиля, интегральная асимметрия характеризует асимметрию профиля Фраунгоферых линий в целом. Ясна, что сильные спектральные линии больше подвергается влияния динамических процессов, происходящих в атмосфере звезд, чем слабые. И так, интенсивные линии имеют высокую показатель асимметрии.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent* F.Qocayev

FİZİKA

МУБАРИЗ НУРИЕВ
Нахчыванский Государственный Университет

УДК:548.74

КИНЕТИКА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ АМОРФНЫХ ПЛЕНОК $CuIn(Ga)S_2(Se_2,Te_2)$, КОНДЕНСИРОВАННЫХ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Açar sözlər: *təbəqə, amorf, kinetika, kristallaşma, faza*
Key words: *films, amorphous, kinetics, crystallization, phase*
Ключевые слова: *пленок, аморф, кинетика, кристаллизация, фаз*

В статье приводятся результаты исследований кинетики кристаллизации аморфных пленок составов $CuIn(Ga)S_2(Se_2,Te_2)$, полученных в условиях воздействия внешнего электрического поля напряженностью 1500 В/см $^{-1}$.

Постоянные и переменные электрические поля существенно влияют на процессы кристаллизации, что было неоднократно подтверждены экспериментальными исследованиями в работах [1, 2 ,3].

Одной из основных задач в выращивании пленок является создание физических методов управления процессами канденсации. Наиболее ценными являются методы, позволяющие регулировать стадию образования зародышей конденсируемой фазы.

Изменение интенсивностей начальной фазы связано с изменением количества этой фазы, поскольку общее количество рассеивающего материала в объеме, который облучается, остается неизменным: между ними существует прямая зависимость.

Согласно [4] локальной интенсивности дебаевского кольца, приходящаяся на малой участок Δ равна:

$$I_{hkl} = I_0 \lambda^2 \left| \frac{\Phi_{hkl}}{V} \right|^2 \Omega \frac{d_{hkl}^2 \cdot \Delta}{4\pi L \lambda} \cdot P , \qquad (1)$$

где I_0-интенсивность первичного электронного пучка λ-длина электронной волны, Ф-структурная амплитуда, V-объем ЭЯ, Ω-облучаемый электронами объем, Δ-малый участок дифракционного отражения, Р-фактор повторимости структурных амплитуд, $L\lambda$-калибировочная постоянная электронографа при данном ускоряющем напряжении.

Таким образом, отсюда видно, что, определив изменение интенсивности для того или иного дифракционного отражения с индексами hkl, можно найти изменения количества закристаллизованного материала

$$I_{hkl} \sim V \qquad (2)$$

Наряду с другими методами в этом направлении успешно используются методы воздействия электрическим полем. Известно, что эпитаксиальный рост тонких пленок определяется образованием на самых ранних стадиях, трехмерных зародышей, которые растут, и на более поздних стадиях осаждения сливаются в некоторые “островки”, коалесцирующие затем с образованием сплошной пленки. На процессы зародышеобразования и роста пленок существенное влияние может оказать электрическое поле, приложенное в

процессе конденсации [1, 3]. В пленках, образующихся при кристаллизации во внешнем электрическом поле, наблюдается повышение плотности осажденных частиц, ускорение процесса кристаллизации, понижение температуры кристаллизации, улучшение структуры физических и других свойств полупроводник- полупроводниковых, полупроводник- металлических, полупроводник- диэлектрических тонких слоев.

Таким образом, авторы вышеприведенных работ подтверждают, что такие физические воздействия, как электрическое поле и ионизация конденсируемого пучка имеют существенное значение как для практики выращивания пленок высокого совершенства, так и кинетики фазовых превращений, претерпивающих в результате внешних воздействий включая и для изучения кинетики кристаллизации аморфных пленок, в которых наблюдается увеличение скорости кристаллизации под влиянием электрического поля.

Исследование кинетики кристаллизации аморфных пленок $CuIn(Ga)S_2(Se_2,Te_2)$ полученных при воздействии внешнего электрического поля, проводилось анологично таковому для тонких слоев, полученных в обычных условиях, т.е. без воздействия поля.

В процессе кристаллизации наблюдались образование поликристаллических фаз с тетрагональными решетками. На рис.1. приведена кинематическая электронограмма, показывающая кристаллизацию $CuGaS_2$ при 448 К. Нижние диффузные линии относятся к аморфной фазе, а резкие дифракционные отражения – к поликристаллической фазе.

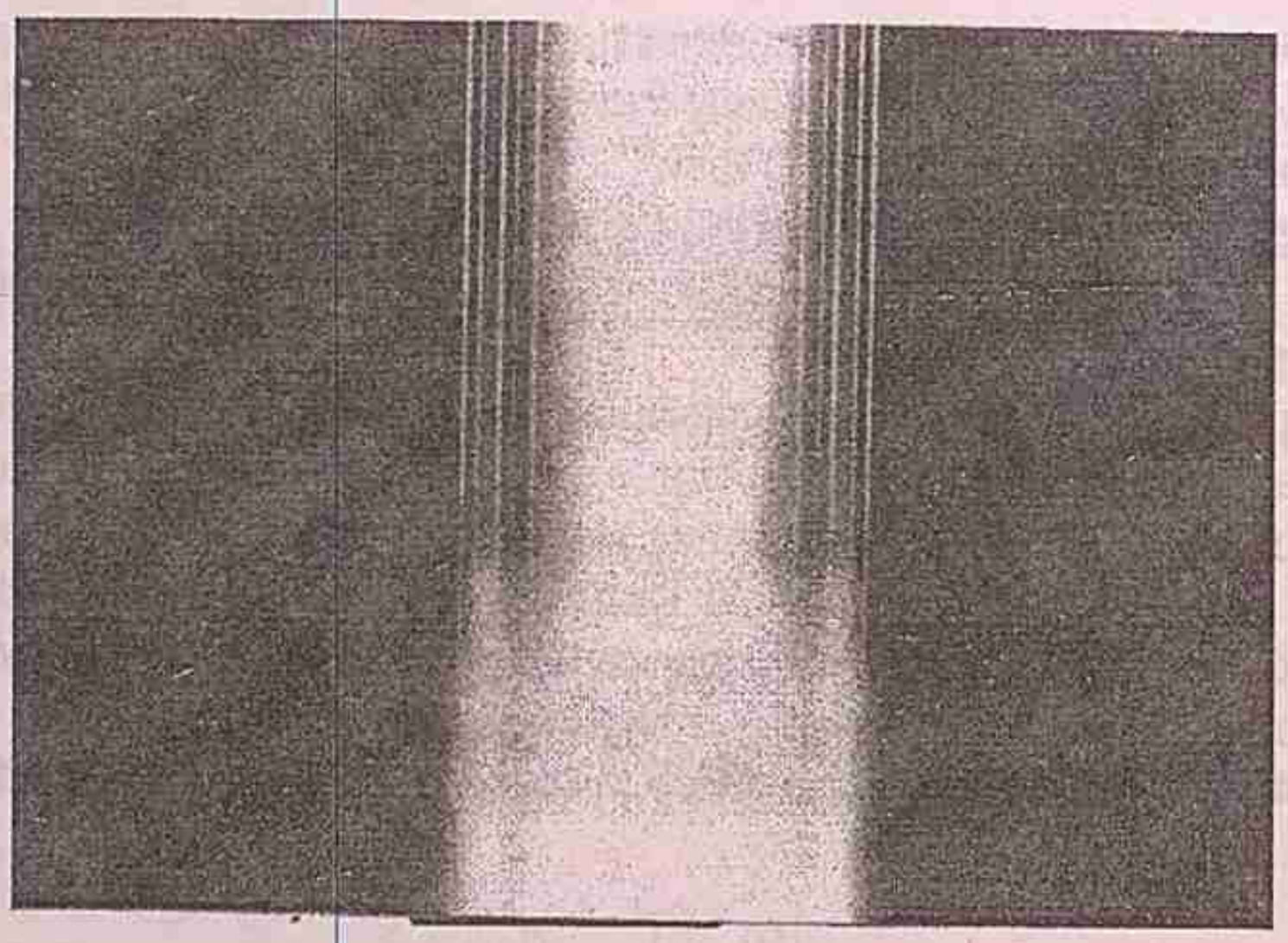


Рис.1. Кинематическая электронограмма от $CuGa\ S_2$

Следует отметить, что аморфные фазы соединения $CuGaTe_2$ также как и $CuInTe_2$ в отличие от других соединений группы $A^1B^3C^6_2$ $[CuInS_2(Se_2), CuGaS_2(Se_2)]$, образующихся при комнатной температуре, формируются только лишь на предварительно охлажденных до температуры 223-213 К подложках, которыми служили свежесколотые монокристаллы $NaCl, KCl, LiF$.

Интенсивности дифракционных линий растущей фазы, соответствующей различным моментам времени отжига, определялись микрофотометрически. (Рис.2)

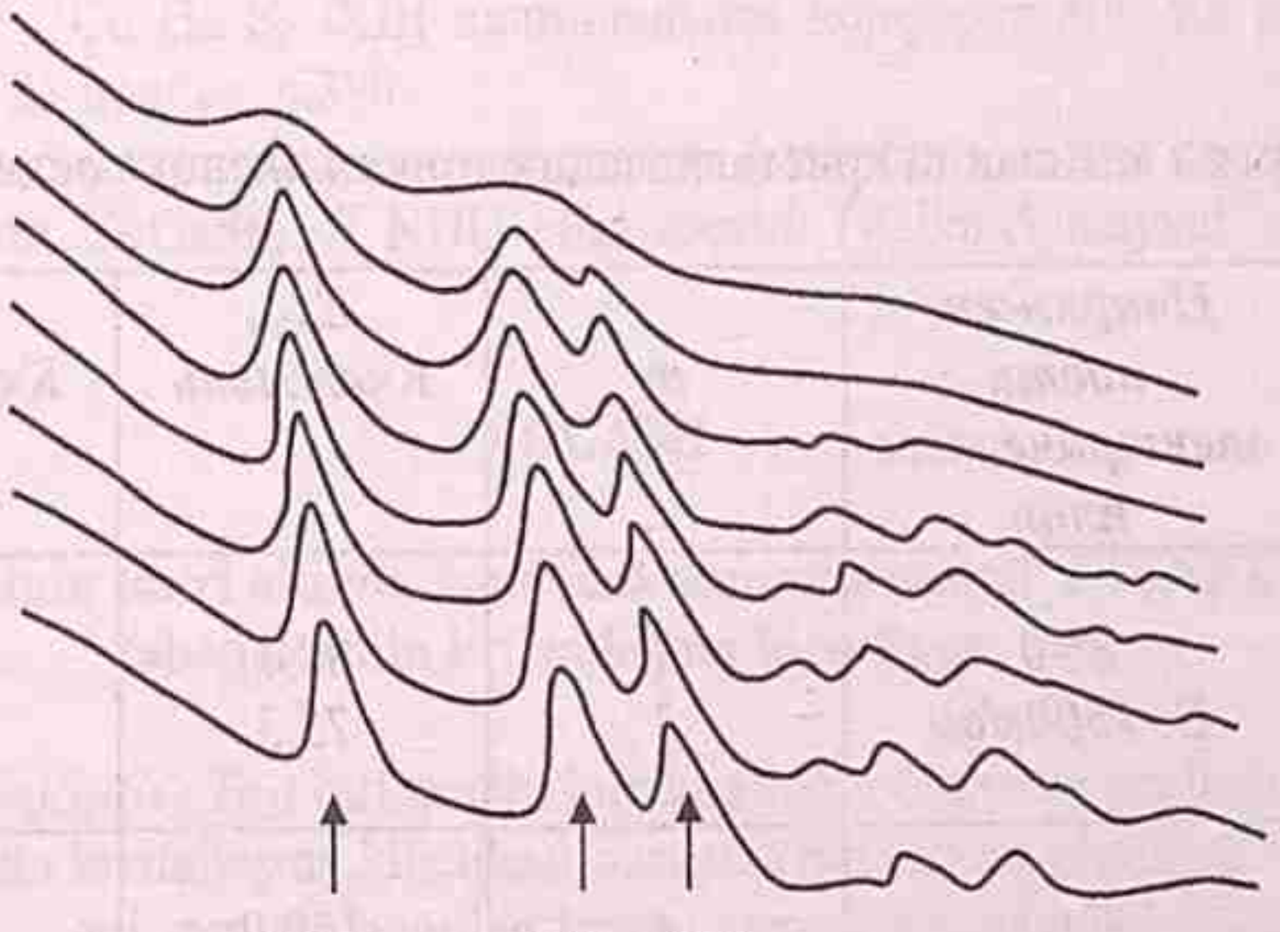


Рис.2 Микрофотограммы кинематической электронограммы от $CuGaS_2$.

По изменению интенсивности дифракционных линий растущей кристаллической фазы были построены кинетические кривые и по нему определены кинетические параметры кристаллизации пленок $CuIn(Ga)S_2(Se_2,Te_2)$, полученных в условиях воздействия поля напряженностью 1500 в/ см. Для измерений были выбраны дифракционные линии с теми же миллеровскими индексами, как и в случае исследования кинетики кристаллизации пленок, конденсированных в обычных условиях без воздействия электрического поля.

Для сопоставления кинетических кривых кристаллизаций, полученных изотерм с аналитическим выражением для кинетических кривых фазовых превращений $V_t = V_0[1-\exp(-kt^m)]$,были построены графики зависимостей $\ln\ln\frac{V_0}{V_0-V_t}$ от $\ln t$ и установлено, что лучшее совпадение имеет место при $m \approx 3$, что свидетельствует о двухмерном росте образующихся зародышей.

Величины обшей суммарной энергии активации процесса кристаллизации, определенные по наклонам прямых зависимостей $\ln k$ от 1/T, а также величины энергий активаций зародышеобразований $(E_з)$ и их дальнейшего роста $(E_р)$ определялись аналогично случаю отсутствия внешнего электрического поля. Для сравнения найденные значения приведены в таблице 1.

Из полученных нами экспериментальных данных видно, что при кристаллизации аморфных пленок соединений составов $CuIn(Ga)S_2(Se_2,Te_2)$, исключая $CuInSe_2$, независимо от условий и внешних воздействий, наблюдается двухмерный рост кристалликов. Значение энергии активации кристаллизации пленок, полученных под воздействием внешнего электрического поля, меньше соответствующих величин для пленок, конденсированных вне поля – отсутствии электрического поля [5,6].

Уменьшение энергий активаций обусловлено тем, что под действием электрического поля происходит смещение и деформация цепочечных молекул $CuInS_2(Se_2,Te_2)$ и $CuGaS_2(Se_2,Te_2)$, что облегчает их разрыв на более короткие цепочки или фрагментов цепочек, вследствие чего увеличивается

Таблица

Значения энергий активаций кристаллизации тонких пленок соединений группы $A^1 B^3 C_2^6$.

Соединение	*Напряженность электрического плоя*	*m*	$E_{общ}$ *Ккал/моль*	$E_з$ *Ккал/моль*	$E_р$ *Ккал/моль*
$CuInS_2$	*E=0* *E=1500в/см*	*3* *3*	*82,4* *75,3*	*25,5* *20,3*	*28,4* *27,5*
$CuInSe_2$	*E=0* *E=1500в/см*	*4* *4*	*130,0* *118,2*	*29,0* *23,2*	*33,6* *31,7*
$CuInTe_2$	*E=0* *E=1500в/см*	*3* *3*	*78,3* *69,8*	*18,6* *15,5*	*29,85* *27,2*
$CuGaS_2$	*E=0* *E=1500в/см*	*3* *3*	*115,1* *98,7*	*45,2* *38,0*	*34,9* *30,4*
$CuGaSe_2$	*E=0* *E=1500в/см*	*3* *3*	*93,3* *75,7*	*31,7* *25,5*	*30,8* *25,4*
$CuGaTe_2$	*E=0* *E=1500в/см*	*3* *3*	*78,7* *65,5*	*25,2* *19,6*	*26,8* *22,9*

их подвижность. С другой стороны, смещение молекул вызывает нарушение их ориентации в предкристаллизационной аморфной фазе, что в
свою очередь приводит к увеличению работы образования зародышей, представляющих собой готовых центров кристаллизации.

Таким образом, внешнее электрическое поле независимо от того, как оно приложено параллельно или перпендикулярно плоскостям подложек (100), снижает температуру кристаллизации аморфных пленок и способствует увеличению скорости кристаллизации аморфных пленок. При этом мерности роста кристалликов остаются неизменимыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдуллаев Г.Б, Ланге В.Н, Мамедов К.П, Одобеску А.И. Влияние электрического поля на процесс кристаллизации селена // физ. и химобработки материалов 1976, № 3, с. 157-159
2. Бурчакова В.И, Козловский М.И. Влияние постоянного электрического поля на структуру пленок висмут кристаллография, 1971, т. 16, № 2, с. 408-410.
3. Исмаилов Д.И, Алиев Ф.И, Шафизаде Р.Б. Электронографическое исследование кинетики кристаллизации тонких пленок *Tl S* // кристаллография, 1983, т. 28, № 4, с. 822-829.
4. Вайнштейн Б.К. Структурная электронография. М: Изд. Ан СССР, 1956, 315 с.

5.Нуриев М.А, Алекперова Э.Э, Исмаилов Д.И. Электронографическое исследование сверхструктурной фазы Cu Ga S_2 /XIII национальная конференция по росту кристаллов НКРК. Москва, 2008:17-21 ноября, с.390.
6. Нуриев М.А Электронографическое исследование фазообразования системы Cu-Ga-Se и кинетика кристаллизации $CuGaSe_2$. // NDU elmi əsərlər (fizika-riyaziyyat və texniki elmlər) 2012.N1(43).c.89-91.

XÜLASƏ

Xarici elektrik sahəsinin təsiri altında kondensə olunmuş amorf *CUIN(GA)S_2(SE_2,TE_2)* təbəqələrinin kristallaşma kinetikası

Məqalədə *CuIn(Ga)S_2(Se_2,Te_2)* birləşmələrinin kondensə olunmuş nazik amorf təbəqələrinin elektrik sahəsinin təsiri ilə kristallaşma kinetikası parametrləri tədqiq olunmuş və bu parametrlər cədvəl şəklində verilərək adi şəraitdə aparılan kristallaşma kinetikası parametrləri ilə müqayisə edilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, tətbiq olunma istiqamətinin kondensasiya müstəvisinə paralel və ya perpendikulyar olmasından asılı olmayaraq 1500 *v/sm* elektrik sahəsinin tətbiqi ilə bütün nümunələrdə ümumi aktivləşmə enerjisinin qiyməti aşağı düşür ki, bu da kristallaşma sürətinin artması anlamına gəlir.

ABSTRACT

The crystallization kinetics under the influence electric field amorphous condensed layers *CUIN(GA)S_2(SE_2,TE_2)*

In the article *Cu In(Ga) S_2 (Se_2, Te_2)* compounds condensed thin layers of amorphous crystallization kinetics parameters were researched under the influence of an electric field and the crystallization kinetics of these parameters under normal circumstances, given the table form was compared with the settings.

It was determined that parallel or perpendicular to the plane of application, regardless of the direction of the condensation of 1500 W / cm electric field activation energy at all the samples, with the introduction of the price goes down, it means an increase of time of the crystallization.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

ƏLİ BABAYEV
TÜRKAN MƏMMƏDOVA
Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT:548

CU_2SE VƏ AGCUSE-DƏ POLİMORF ÇEVRİLMƏLƏRİN QURULUŞ ASPEKTLƏRİ

Key words: *ortorombic structure, polymorphic transformations, diamond-like structure, thermal identity of multiphase composition, crystalline directions*

Ключевые слова: *орторомбические структура, полиморфные превращения, алмазаподобные структура, термические стойкость, многофазовой состав, идентический, кристаллические направления*

Temperatur difraktometrik tədqiqatlar 10^{-2} Pa vakuumu təmin edən URVT-2000 başlıqlı DRON-3M (CuK_α-şüalanma, λ_α=1.5418Å, Ni-süzgəc) difraktometrində aparılmışdır.Yazılışın bucaq genişlənməsi $\approx 0.1^0$ təşkil etmişdir.Qayıtma bucaqlarının təyinində xəta $\Delta\theta=\pm 0.02^0$-ni aşmamışdır.

Cu_2Se monokristalları [011] istiqamətində asanlıqla yönəlir.Belə kristallardan otaq temperaturunda $10^0 \leq 2\theta \leq 90^0$ bucaq intervalında (011), (022), (027), (040), (055), (0.0.18) və (400) indeksli çox aydın yeddi difraksiya pikləri qeyd olunmuşdur (cədv.1).Tozların rentgenoqrammasından olan bütün difraksiyalar elementar özəyinin parametrləri a=4.118Å, b=7.032Å, c=20.360Å, Z=12 monokristalından olan qeyd olunanlar aşağıtemperaturlu ortorombik quruluşda induksiya olunur

Cədvəl 1.

Müxtəlif temperaturlarda Cu_2Se-in difraktoqrammasının hesabatı
K_α (λ_α-1.5418Å),süzgəc-Ni, rejim: 35kV, 10mA

$T_{təcr.}$	θ	I/I_0	$d_{təcr.}$Å	$d_{hesab.}$	hkl	Qəfəsin parametrləri
298	$6^0 39'$	30	6,6572	6.6519	011	Ortorombik,
	$13^0 24'$	40	3.3271	3.3260	022	a=4.1168Å
	$20^0 05'$	100	2.2449	2.2423	027	b=7.0320Å
	$26^0 01'$	50	1.7580	1.7579	040	c=20.3472Å
	$35^0 27'$	40	1.3291	1.3296	055	Z=12,
	$43^0 00'$	40	1.1304	11.1323	0.0.18	fəz.qr. D_2^2 -$P222_1$
	$48^0 30'$	20	1.0292	1.0295	400	V=589.038Å^3
						ρ=6.968 q/sm^3

323	$6^0 39'$	30	6.6572	6.6519	011	Ortorombik,
	$13^0 23'$	40	3.3315	3.3223	022	a=4.1180Å,
	$20^0 04'$	100	2.2462	2.2406	027	b=7.0336Å,
	$26^0 00'$	50	1.7584	1.7584	040	c=20.3508Å,
	$35^0 26'$	40	1.3295	1.3296	055	fəz.qr. D_2^2 -P222$_1$
	$42^0 59'$	40	1.1306	1.1306	0.0.18	V=589.448Å^3
	$48^0 29'$	20	1.0295	1.0295	400	ρ=6.968 q/sm^3
373	$6^0 38'$	30	6.6745	6.6515	011	Ortorombik,
	$13^0 22'$	40	3.3357	3.3278	022	a=4.1212Å,
	$20^0 02'$	100	2.2508	2.2417	027	b=7.0384Å,
	$25^0 59'$	50	1.7596	1.7596	040	c=20.3670,
	$35^0 24'$	40	1.3307	1.3303	055	Z=12,fəz.qr. D_2^2 -
	$42^0 57'$	40	1.1315	1.1315	0.0.18	P222$_1$,V=590.779Å
	$48^0 26'$	20	1.0307	1.0303	400	ρ=6.947 q/sm^3

H549. 1932

Otaq temperaturunda difraksiya yazılışlarından sonra, kristalın istiqamətini dəyişmədən sobanı işə salırlar və 323, 373, 405, 423, 473, 523 və 573K temperaturlarda yazılış aparırlar.Hər bir yazılışdan əvvəl 30 dəq. müddətində sobanın temperaturunu sabit saxlayırlar.Bu halda aşağıtemperaturlu ortorombik modifikasiyaya məxsus olan bütün difraksiya qayıtmaları yox olur, elementar özəyinin parametri a=5.836Å olan yüksəktemperaturlu SMK modifikasiyasına məxsus olan əvvəlki bucaq intervalında (111), (222) və (333) indeksli difraksiya qayıtmaları qeyd olunur.

Otaq temperaturunda yəni 295K-də AgCuSe-in kristallik külçəsindən 4x4x1 mm ölçüsündə ixtiyari istiqamətli nümunə kəsirlər.Bu nümunədə $10^0 \leq 2\theta \leq 90^0$ bucaq intervalında 11 dəqiq difraksiya qayıtmaları qeyd olunur(cəd. 2).Cəd.2-də göstərildiyi kimi bütün qeyd olunmuş difraksiya qayıtmaları, tozların rentgenoqrammasından olan qayıtmalarla üst-üstə düşür.

Otaq temperaturunda difraksiya qayıtmalarının yazılışından sonra sobanı işə salırlar və hər 50K-dən bir nəzarətedici yazılışları aparırlar.Nümunənin temperaturu hər bir yazılışdan əvvəl 40 dəqiqə müddətində sabit saxlanılır.Otaq temperaturunda yazılmış 11 difraksiya qayıtması 495K-ə qədər sabit qalır.

Cədvəl 2.

Müxtəlif temperaturlarda AgCuSe kristalının rentgenoqrafik xarakteristikaları.

$T_{təcr.}$ K	I/I_0	$d_{təcr.}$ Å	Ortorombik		Qəfəsin parametrləri
			$d_{hes.}$Å	hkl	
1	2	3	4	5	6
295	40	3.154	3.155	002	
	70	2.890	2.890	150	
	90	2.625	2.627	151	
	80	2.485	2.482	112	
	100	2.132	2.131	152	
	20	2.052	2.052	200	
	40	1.866	1.864	113	

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT UNİVERSİTETİNİN * NAXÇIVAN * ELMİ KİTABXANASI

	60	1.578	1.577	004	
1	10	1.468	1.468	114	6
	10	1.341	1.341	084	
	60	1.205	1.204	115	
	40	3.161	3.160	002	
	2	3	4	5	
	70	2.899	2.896	150	Ortorombik
	90	2.629	2.633	151	a=4.104Å
	80	2.491	2.486	112	b=20.350Å
	100	2.135	2.135	152	c=6.310Å
345	40	2.055	2.055	200	Z=10
	60	1.868	1.867	113	fəz.qr. P4/nmm
	10	1.580	1.580	004	ρ=7.888q/sm^3
	10	1.470	1.471	114	
	10	1.342	1.343	084	
	60	1.208	1.206	115	Ortorombik
395	40	3.169	3.168	002	
	60	2.906	2.905	150	
	90	2.642	2.641	151	
	70	2.495	2.492	112	
	100	2.141	2.141	152	
	40	2.058	2.057	200	
	60	1.871	1.871	113	
	10	1.583	1.584	004	
	10	1.471	1.474	114	
	10	1.348	1.347	084	
	60	1.209	1.209	115	

AgCuSe-də aşağı və yüksəktemperaturlu modifikasiyalar arasındakı tarazlıq temperaturunu təyin etmək üçün difraktometrin sayğacı ortorombik modifikasiyanın (152) müstəvisindən qayıtma intensivliyinin maksimumuna qoyulur, o da SMK modifikasiyaya tam çevrilmədə yox olur və əksinə soyutmada bərpa olunur. Bu üsul 504±1K -ə bərabər olan çevrilmə temperaturu dəqiqləşdirilmişdir.AgCuSe-də çevrilmə dönəndir və monokristal-monokristal tipi üzrə baş verir.

ƏDƏBİYYAT

1.M.Khansen, K.Anderko. Structure dvoynikh spralov, 1962, tom 1.(in Russian)
2.Yu.G.Asadov, G.A.Jabrailova, V.I.Nasirov, İzv. AN SSSR, Neorganicheskie materialı 1972, t.8, №6, s.1144, (in Russian).
3.Yu.G.Asadov, G.B.Jabrailova, G.B.Gasimov. İzv AN SSSR, Neorganiçeskie materialı, 1972, №12, s.2208

ABSTRACT

STRUCTURAL ASPECTS OF POLYMORPHIC TRANSİTİONS IN Cu_2Se

Single of Cu_2Se composition have been synthesized and grovn.Structural phase transitions in single crystals of the specified compositions are investigated by high-temperature X-ray diffraction method; it is shown that an orthorhombic modification in Cu_2Se transits into the dcc modification at 407K.

Dependence of density of orthorhombic and fcc-modifications calculated from the lattice parameters has shown that the density at the temperature of modification equilibrium (T_0 = 407 K) changes unèvenly to 0.062 g/cm$_3$.

Minor change in the density of modifications made it possible to obtain single crystals of low-temperature orthorhombic modification.

РЕЗЮМЕ

СТРУКТУРНЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛИМОРФНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В Cu_2Se.

Синтезированы и выращены монокристаллы состава Cu_2Se. Высокотемпературным рентгенодифрактометрическим методом исследовались структурные фазовые превращения в монокристаллов указанных состав и показоно что в Cu_2Se орторомбическая модификация при 407K превращается в ГЦКмодификацию.

Зависимость плотностей орторомбической и ГЦК-модификаций, рассчитанная из параметров решетки, показала, что плотность при температуре равновесия модификаций (T_0 = 407 К) изменяется скачком на 0,062 г/см$_3$. Незначительное изменение плотности модификаций дало возможность получить монокристаллы низкотемпературной орторомбической модификации

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent* E.Ağayev

XANƏLİ HƏSƏNOV
LEYLA CƏFƏRLİ
Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT 621. 315. 592

GÜCLÜ MAQNİT SAHƏSİNDƏ QIRAQ YÜKLÜ DİSLOKASİYALI YARIMKEÇİRİCİLƏRDƏ DEŞİKLƏRİN TUTULMASI

Açar sözlər: *yarımkeçirici, dislokasiya, rekombinasiya, deşik*
Keywords: *semiconductor, dislocation, recombination, hole*
Ключевые слова: *полупроводник, дислокация, рекомбинация, дырка*

İşdə kənar yüklü dislokasiyalı yarımkeçiricilərdə elektronların və deşiklərin rekombinasiyasına baxılaraq elektron-deşik cütünün yaşama müddətinin artıq yükdaşıyıcıların konsentrasiyasından asılılığı alınmışdır.

Son illərdə elektronoikanın sürəti inkişafı yarımkeçiricilərdə xarici elektromaqnit sahəsində rekombinasiya proseslərinin tədqiqi zərurətini ön plana çəkmişdir. Yarımkeçiricilərdə elektromaqnit dalğalarının yayılması məsələsinin həlli həm onların fiziki xassələrinin öyrənilməsi üçün yeni imkanlar açır, həm də yüksək və ifrat yüksək tezlikli inteqral elektronikasının funksional qurğularının yaradılması baxımından praktiki əhəmiyyət kəsb edir. Müxtəlif zona quruluşlu yükdaşıyıcılarının paylanma statistikası fərqli olan yarımkeçiricilərdə elektromaqnit dalğalarının yayılması zamanı bu dalğaların güclənməsi və ya zəifləməsi praktiki tətbiqlər baxımından mühüm əhəmiyyətə malikdir. Yarımkeçirici kristalların elektrofiziki xassələrinə və elektronikada istifadə edilən cihazların parametrlərinə təsir edən mühüm amillər sırasına qıraq yüklü dislokasiyalar və bu tip dislokasiyalı yarımkeçiricilərdə baş verən rekombinasiya prosesləri daxildir. Bu baxımdan güclü maqnit sahəsində deşik- mənfi yük sisteminin temperaturu nəzərə alınmaqla tsiklotron tezliyindən çox-çox kiçik və ya çox-çox böyük olan tezlik diapozonlarından deşiklərin qıraq yüklü dislokasiyalar tərəfindən zəbt olunması prosesinin tədqiqi elmi və praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Yarımkeçirici ikikristallarda dislokasiya səviyələrinin ölçülməsi, dislokasiyalarda Viqner kristallaşmasının qeyd alınması və bir sıra rezonans effektləri xarici elektonmaqnit sahəsində rellaşdığı üçün bu sahələrdə yükdaşıyıcıqıraq dislokasiya qarşılıqlı təsirinin öyrənilməsi aktual məsələ kimi ortaya çıxır.

Yarımkeçiricilərdə keçiricilik zonasındakı elektronların konsentrasiyasına ionlaşma və rekombinasiya prosesləri güclü təsir edir. Əgər rekombinasiya və ionlaşmanın effektiv kəsiyi enerjidən asılıdırsa, onda xarici elektromaqnit sahəsi ilə yükdaşıyıcıların qızdırılması bu prosesləri təsir edərək son nəticədə onların konsentrasiyasını dəyişdirəcək.

İonlaşma və rekombinasiya yükdaşıyıcıların sərbəst halda yaşama müddətini müəyyən edir. Hesab edilir ki, yaşama müddəti impulsa görə relaksasiya müddətindən çox- çox böyükdür. Belə fərzetmə bir qayda olaraq yarımkeçiricilərdə təcrübə şərtlərinə uyğun gəlir və yükdaşıyıcıların paylanma funksiyasının anizotrop hissəsini kiçik edir.

Əgər elektronların qəfəsin defektlərindən səpilmə kvazielastikdirsə və enerjivermə tezliyi impulsvermə tezliyindən kiçikdirsə, onda elektronların yaşama müddəti enerjinin effektiv verilməsini xarakterizə edən müddətlə eyni tərtibdə və ya onda az ola bilər. Belə bir şəraitdə enerjinin elektron altsistemindən alınıb kristal qəfəsə verilməsində rekombinasiya və ionlaşma mexanizmi əsas rol oynayacaq. Rekombinasiya yolu, yəni toqquşmaların tam qeyri-elastik və ionlaşma tezliyinin impulsvermə tezliyindən kiçikliyi deşiklərin paylanma funksiyasının anizotr

hissəsinin kiçik olmasına gətirir.Nəticədə bu, kinetik tənlikdə paylanma funksiyasının anizotrop hissəsindən toqquşma inteqralının rekombinasiya və ionlaşma ilə əlaqədar hədlərinin nəzərə alınmasını,izotrop hissədə isə həmin hədlərin nəzərə alınmasını tələb edir.

Şokli modelinə əsasən n-tip yarımkeçiricilərdə kənar yüklü dislokasiyalar özlərini sonsuz uzun akseptor xətti kimi apararaq qadağan zonasının ortasında enerji səviyyələrinin yaranmasına səbəb olar.Ümumilikdə baxıldıqda belə səviyyələr artıq yüklərin effektiv rekombinasiyasına təkan verir. Buna görə də rekombinasiyaionlaşma proseslərini xarakterizə edən kəmiyyətləri hesablamaq zərurəti yaranır. Həmin kəmiyyətlərə tutulmanın ehtimalını,yükdaşıyıcıların ionlaşmasını,rekombinasiyanın effektiv kəsiyini və s. göstərmək olar. Kənar yüklü dislokasiyalı yarımkeçiricilərdə elektronların və deşiklərin rekombinasiyasına [1] də baxılaraq elektron- deşik cütünün yaşama müddətinin artıq yükdaşıyıcıların konsentrasiyasından asılığı alınmışdır. Xarici elektik, kvantlayıcı maqnit və elektromaqnit sahələrində müxtəlif fiziki şəraitlərdə rekombinasiya-ionlaşma proseslərinin nəzəriyyəsi isə[2]- işlərində qurulmuşdur. Baxılan işdə isə güclü maqnit sahəsində deşiklərin qıraq yüklü dislokasiyalarla tutulmasına baxılmış və onun effektiv kəsiyi heasblanmışdır. Bu məqsədlə dislokasiyanın oxu polyar ox qəbul edilərək (r, φ, z) slindrik koordinat sistemində Şredinger tənliyindən dalğa funksiyasının radial hissəsi üçün

$$R''_{\xi\xi} + \frac{2\tilde{m}}{\hbar^2}\left(P - \frac{\tilde{m}\omega^2}{2}\xi^2\right)R = 0 \qquad (1)$$

tənliyi alınıb.

Burada $\tilde{m} = m \cdot r_0^2, P = \frac{1}{2}U_0 exp\left[2\left(\lambda + \frac{w}{U_0}\right)\right] + \frac{(eHr_0)^2}{8mc^2} exp\left[4\left(\lambda + \frac{w}{U_0}\right)\right] - \frac{\hbar^2\ell^2}{2mr_0^2}\omega^2 =$

$\frac{2}{\tilde{m}}\left[U_0 + \frac{(eHr_0)^2}{2mc^2} exp\left[2\left(\lambda + \frac{w}{U_0}\right)\right]\right] \cdot exp\left[2\left(\lambda + \frac{w}{U_0}\right)\right]$

U_0 –kənar yüklü dislokasiyanın elektrostatik potensialı,ℓ- dislokasiyada elektronlar arası məsafədir. r_0-dislokasiya potensialının ekranlaşma radiusudur.$\mathcal{W}$ və λ parametrləri üçün tənliklərdən $\sqrt{\lambda\left(\lambda + \frac{1}{2}\right)} \cdot \left(n + \frac{1}{2}\right) + \frac{U_0}{2\hbar\omega_H}\left(\lambda + \frac{1}{2}\right) + \frac{U_0}{2\hbar\omega_H}\left(\lambda + \frac{1}{2}\right)^2 = \frac{\hbar\omega_H}{8U_0}\ell^2$ (2)

alınır.Burada ω_H-maqnit sahəsində deşiklərin tsiklotron tezliyi, n-səviyyələrin nömrəsidir.λ-parametri üçün (2) transendent tənlikdən güclü maqnit sahəsi halında

$$\lambda = -\frac{\hbar\omega_H}{8U_0} \cdot \frac{\ell^2}{n+\frac{1}{2}} \qquad (3)$$

alınır.(3) ifadəsinə görə deşiklərin tutulmasının effektiv kəsiyi üçün

$\sigma = \sigma_0 D\alpha^2 exp\left(-\frac{\Delta}{2kT}\right) \cdot \left(\frac{T}{T_h}\right)^{3/2}$ (4) alınır. Burada $\sigma_0 = \frac{20mE_c^2r_D^2}{3\sqrt{\pi}\rho_0 s\hbar^4}$ xarici sahə olmayanda effektiv kəsik, Δ –deşiklərin finit hərəkətini infinit hərəkətdən ayıran enerjidir. D≈ 1olan vuruqdur,T_h –deşiklərin temperaturudur.

Ədədi qiymətləndirmə etsək, Germanium kristalı üçün $m \sim 10^{-28}q$, $\varepsilon = 16$, $n_d \approx 10^{13}sm^{-3}$, $T \sim 300K$, $\delta \leq 3 \cdot 10^{-7}sm$.alınır. Bu qiymətlər təcrübü məlumatlarla uyğun gəlir.

ƏDƏBİYYAT

1.Shokly W, Read W Statistic of the recombinations of holes and electrons, Phys, Rev, 1952, V.87, 5, p 835-842

2. Велиев З.А, Сечения захвата дырок заряженной дислокацией в полупроводниках в электрическом поле, ФТП 1983,Т·17, в.7,с.1351-1353

ABSTRACT

Khanali Hasa
Leyla Jaf

Filling the holes in the edge loaded dislocated semiconductors in the pocverful magnetic fi

The article focuses on the concentration dependency of lifetime of electronic-hole couple electric carries in the edge loaded dislocosted semoconductors. İt is found the ionization recombination depend on the lifetime of a charge carrier in the free state. Also it is determined if electrons are scattered quasi-elasticalyy through the lattice defects, and if the frequency of ene transfer is less than the frequency of the impulse return, then the lifetime of electrons is less than time charagterizing the supply of energy to the lattice from the charge carrier system.

РЕЗЮМЕ

Ханали Гаса
Лейла Джафар

Захват дырок в краевых дислокационных полупроводниках в сильном магнитном поле

В работе получена зависимость временной жизни пары электрон-дырок концентрации избыточных носителей в караевом дислокационном полупроводни Выяснено, что и рекомбинация эависят от периода существования носителя заряда свободном состоянии. Также определено, что если электроны квазиэластич рассеиваюются через дефекты кристаллической решетки, и если частота отдачи энерг меньше частоты отдачи импульса, тогда срок жизни электронов меньше сро характеризующего подачу энергии в решетку из системы носителей заряда.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent* E.Ağayev

RUSLAN MƏMMƏDOV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: ruslan1213@box.az

UOT 539.12

PARKER MODELİNƏ GÖRƏ GÜNƏŞ KÜLƏYİNİN SÜRƏTİNİN HESABLANMASI

Açar sözlər: *Günəş küləyi, proton, elektron, Parker modeli*
Keywords: *Solar wind, proton, electron, model Parker*
Ключевые слова: *Солнечный ветер, протон, электрон, модель Паркера*

Günəşdə elektromaqnit şüalanması ilə bərabər həm də əsasən proton və elektronlardan ibarət yüksəkenerjili hissəciklərin axını da müşahidə edilir [1]. Günəş küləyi adlanan bu plazma selinin Yer ətrafı kosmik fəzada sürəti ~400 km/san-dir. Günəş küləyinin müasir modelini 1965-ci ildə E. Parker vermişdir [3]. Stasionar sferik hal üçün qaz dinamikasının tənlikləri aşağıdakı kimi yazıla bilər.

Hərəkət tənliyi:

$$V(r)[dV(r)/dr] = -1/\rho(r)\,[d\rho/dr] - G[dM_{\odot}/dt]/r^2 \qquad (1)$$

burada V(r) - Günəş küləyinin sürəti, ρ(r) və p(r) – sıxlıq və təziq, $M_{\odot}$ - Günəşin kütləsi, G – qravitasiya sabitidir.

Maddə selinin kəsilməzliyinin tənliyi:

$$\rho(r)V(r)A(r) = \rho_0 V_0 A_0 \qquad (2)$$

burada A(r) = A0(r/r0)2 – axın borusunun en kəsiyinin sahəsi, 0 indekslərlə Günəşin mərkəzindən r_0 məsafədə (başlanğıc nöqtəsi) dəyişənlərin qiymətləri qeyd olunmuşdur.

Qazın hal tənliyi:

$$p(r) = p_0\,(\rho(r)/\rho_0)^{\alpha} \qquad (3)$$

burada α – politrop əmsalıdır $1 \le \alpha \le 5/3$.

(2) və (3) bərabərliklərini (1) tənliyinə qoyub *r* üzrə inteqrallayandan sonra (α ≠1 üçün) Bernulli tənliyin alarıq,

$$V^2/2 - G[dM/dt]/r + [\alpha/(\alpha-1)]\,[p_0\rho_0]\,[V_0A_0/VA] = V_0^2/2 - G[dM/dt]/r_0 + [\alpha/(\alpha-1)][p_0/\rho_0] \qquad (4)$$

Dəyişənləri əvəz edəndən sonra,

$$Z = [r/r_0], \quad u^2 = [\rho_0/p_0]\,V^2/2, \quad H = G[dM/dt]\rho_0/[r_0p_0] \qquad (5)$$

(4) tənliyi aşağıdakı hala düşür:

$$u^2 + [\alpha/(\alpha-1)]\,[(u_0/u)/\zeta_2)]^{\alpha-1} - H/\zeta = u_0^2 + [\alpha/(\alpha-1)] - H \equiv u_1^2 \qquad (6)$$

burada u_1, $r = r_0$ səthində sərhəd şərtlərindən asılı olan inteqrallama əmsalıdır.

(5) və yaxud (6) tənlikləri Günəş küləyi sürətinin Günəşdən olan məsafədən asılılığını göstərir. Bu tənliklərin dəqiq analitik həlli yoxdur və bu məsələnin həllinə Günəşdən uzaq (ζ>>1) və (ζ<<1) yaxın məsafələrdə baxmaq lazımdır.

a) Uzaq məsafələr ($\zeta \to \infty$).

$\zeta \to \infty$, u(ζ) qiyməti hüdudsuz arta bilər və ya hansısa bir sabitə, və yaxud sıfıra yaxınlaşa bilər. $u \to \infty$ hal (6) tənliyinin sol tərəfinin birinci üzvü hüdudsuz artacaq, ikinci və üçüncü üzvlər sıfıra yaxınlaşacaq. Tənliyin sağ tərəfi isə u_1^2 = const. Aydındır ki, bu halda (6) tənliyinin şərti təmin olunmur. $u/\zeta \to \infty \to 0$ halında (6) tənliyi ödənilir

$$u|_{\zeta \to \infty} \to u_1 \qquad (7)$$

və bu zaman (6) tənliyinin sol tərəfinin birinci və üçüncü üzvləri sıfıra yaxınlaşır və

$$u/_{\zeta\to\infty} \to u_0/\zeta^2\,[\alpha/(\alpha\text{-}1)]\,[1/u_1^2]^{[1/(\alpha-1)]}.$$

Beləliklə, (6) tənliyinin həllinin uzaq məsafələrdə iki qolu var: yuxarı qol - ($u\to u_1$) və aş qol - ($u\to 0$). Fiziki baxımdan qəbul oluna bilən həlli seçmək üçün bu həllərə uyğun gə plazmanın sıxlığını hesablamaq lazımdır. (2)-dən alınır ki,

$$\rho(r) = \rho_0 \cdot 1/\zeta^2 \cdot u_0/u$$

(9) tənliyində u-nun yerinə onun (7) və (8)-ci tənlikdəki qiymətlərini qoyub alırıq:

yuxarı qol üçün $\rho|_{\zeta\to\infty} \to 0$ (1

aşağı qol üçün $\rho|_{\zeta\to\infty} \to \rho_0\,[(\alpha\text{-}1)u_1^2/\alpha]^{[1/(\alpha-1)]}$ (1

Beləliklə, $\zeta\to\infty$ halda (6) tənliyinin aşağı qol həllində plazmanın sıxlığı böyük qiy yaxınlaşır, reallıqda isə belə bir hal müşahidə olunmur. $\zeta\to\infty$ halda (6) tənliyinin yuxarı həllində plazmanın sıxlığı sıfıra yaxınlaşır. Beləliklə, Günəşdən uzaq məsafələrdə Parker tənliy ancaq yuxarı qol olan (7) tənliyinin həllinin fiziki mənası var [4].

b) Yaxın məsafələr ($\zeta\to 0$).

$\zeta\to 0$ halında (6) tənliyinin sol tərəfdəki üçüncü üzvü hüdudsuz artır. Tənliyin sağ tərəfi sabitdir. $H/\zeta)/\zeta\to 0$ hüdudsuz artmasını (6) tənliyinin sol tərəfinin birinci iki üzvləri tərəfin müvazinətləşdirilməlidir. Beləliklə, yenə də tənliyin həlli iki qolludur.

$$u|_{\zeta\to 0} \to [H/\zeta]^{1/2} \to \infty\,, \quad (1$$

$$u|_{\zeta\to 0} \to u_0\,([\alpha/(\alpha\text{-}1)]\,1/H)^{[1/(\alpha-1)]}\,\zeta^{[1/(\alpha-1)]-2} \quad (1$$

Tənliyin birinci həllinə görə $\zeta\to 0$ halda Günəş küləyinin surəti hüdudsuz artır bu isə qə edilməzdir. Tənliyin ikinci həlli, politrop əmsalı $\alpha < 3/2$ olarsa, onda qəbul edilə bilən $u/\zeta\to 0$- nəticəsi alınır.

Beləliklə, (6) tənliyinin stasionar həlli tac $\alpha < 3/2$ olanda mümkündür, yəni Günəş tacına dai enerji axını daxil olur. Parkerin ilk modelində ehtimal olunurdu ki, enerjinin taca axıb gəlm istilik ötürmə ilə təmin olunur. Lakin Günəş küləyinin sürətləndirilməsi üçün istilik enerjisi kifa etmir. Fiziki baxımdan (6) tənliyin ağlabatan sərhəd şərtləri bunlardır: ζ böyük qiymətlərində tənliyin həlli yuxarı qol, ζ kiçik qiymətlərində aşağı qol götürülür. Bu iki qollar böhran nöqtəsi birləşirlər [2].

(6) tənliyini ζ üzrə differansallasaq alarıq:

$$(2u\text{-}[\alpha\, u_0^{\alpha-1}/u^{\alpha}])\,\zeta^{2(\alpha-1)}\,[du/d\zeta] = [2\alpha\, a_0^{\alpha-1}/u^{\alpha-1}]\,\zeta^{[2(\alpha-1)+1]} - H/\zeta^2$$

Böhran nöqtəsi (ζ_b, u_b) belə təyin olunur: (11) tənliklərinin eyni vaxt sol tərəfi və tərəfindəki $du/d\zeta$ həddinin əmsalı sıfıra bərabərdir. Onda

$$u_b^2\zeta_b = 0{,}25H$$

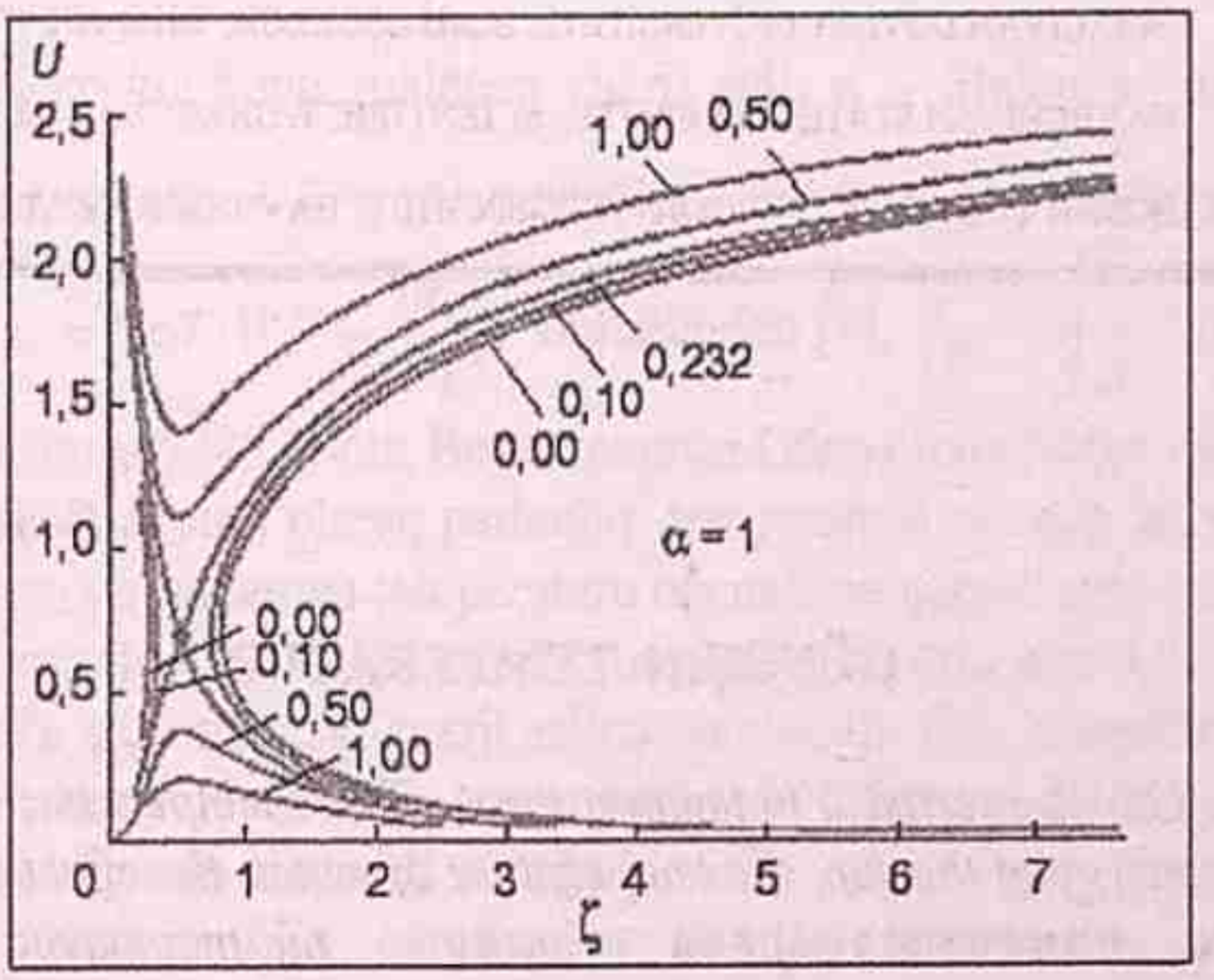
və

$$\zeta_b = (H/4)^{[(\alpha+1)/(5-3\alpha)]} \cdot (2/\alpha\, u_0^{\alpha-1})^{[2/(5-3\alpha)]}.$$

Şəkil 1-də tənliyin qrafik həlləri verilmişdir. Şəkildən göründüyü kimin tənliyin sərhəd şər ödəyən ancaq bir həlli var. Şəkil 2-də izotermik (α =1) tacda ayrı-ayrı temperaturlarda Günəşə qə olan məsafədən Günəş küləyinin radial sürətinin asılılığı verilmişdir.

$T_0 = 0{,}5\cdot 10^6$ K temperaturda yer orbitinin yaxınlığında Günəş küləyinin sürəti 260 km/san, Temperatur $T = 4\cdot 10^6$ K bərabər olarsa, küləyin sürəti 1150 km/san olacaq. Bunlar müşahidə alınmış rəqəmlərə zidd deyil. Lakin Yer orbiti yaxınlığında plazmanın hesablanmış sıxlığı 2- sm^{-3}, real sıxlıq isə 5-10 sm^{-3} –dir [4].

Günəş küləyinin sürəti 300 km/san - 700 km/san arasında dəyişilir. Bu dəyişməni Pa modelində Günəş tacında temperaturun dəyişilməyi ilə izah etmək olar. Müşahidələr göstər yüksəksürətli axınların səbəbi tac dəlikləridir. Tac dəliklərində temperatur orta temperatu aşağıdır. Günəş küləyinin sürəti həmdə politropa əmsalından (α) asılıdır. α- nə qədər böyük ol yer orbitində küləyin sürəti bir o qədər kiçik olar. Parker modeli üçün ən yaxşı hal Günəşə yə məsafələrdə α = 1/1, Günəşdən uzaq məsafələrdə α = 5/3 olar.



Şəkil 1. Böhran nöqtəsinin ətrafında Parker tənliyinin həlləri.

ƏDƏBİYYAT

1. Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии, Москва, URSS, 2008, с. 69,
2. Коваленко В.А. Солнечный ветер. Москва: Наука, 1983, 215 с
3. Паркер Е.Н. Динамические процессы в межпланетной среде, Пер. с англ, Москва, Мир, 1965, 351 с
4. http://www.astronet.ru/db/msg/1210264

ABSTRACT

Ruslan Mammadov

COMPUTING SOLAR WIND VELOCITY MODULO PARKER

In the article the problem of the calculation of the solar wind velocity using the Parker model. It is noted that due to the lack of analytical solutions of the equations of motion of the plasma, the speed of the solar wind can be determined only by the proximity of the Sun and the Earth's vicinity. For the determination of the solar wind speed in these areas the necessary mathematical methods used. It is shown that in the vicinity of the Sun and the Earth in the vicinity of the solar wind speed may be in the ranges 1000-1200 Km / s and 300-700 Km / s, respectively.

РЕЗЮМЕ

Руслан Мамедов

ВЫЧИСЛЕНИЯ СКОРОСТИ СОЛНЕЧНОГО ВЕТРА ПО МОДЕЛЮ ПАРКЕРА

В статье исследуется задача вычисление скорости солнечного ветра с использованием моделью Паркера. Отмечается, что из-за отсутствие аналитических решений уравнений движение плазмы, скорость солнечного ветра можно определить только по близости Солнца и в окрестностях Земли. Для определение скорости солнечного ветра в указанных областях применяется необходимые математические методы. Показано, что по близости Солнца и в окрестностях Земли скорость солнечного ветра может быть в интервалах 1000-1200 км/с и 300-700 км/с соответственно.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent* E.Ağayev

ÜLVÜ VƏLİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: veliyev_ulvu@mail.ru

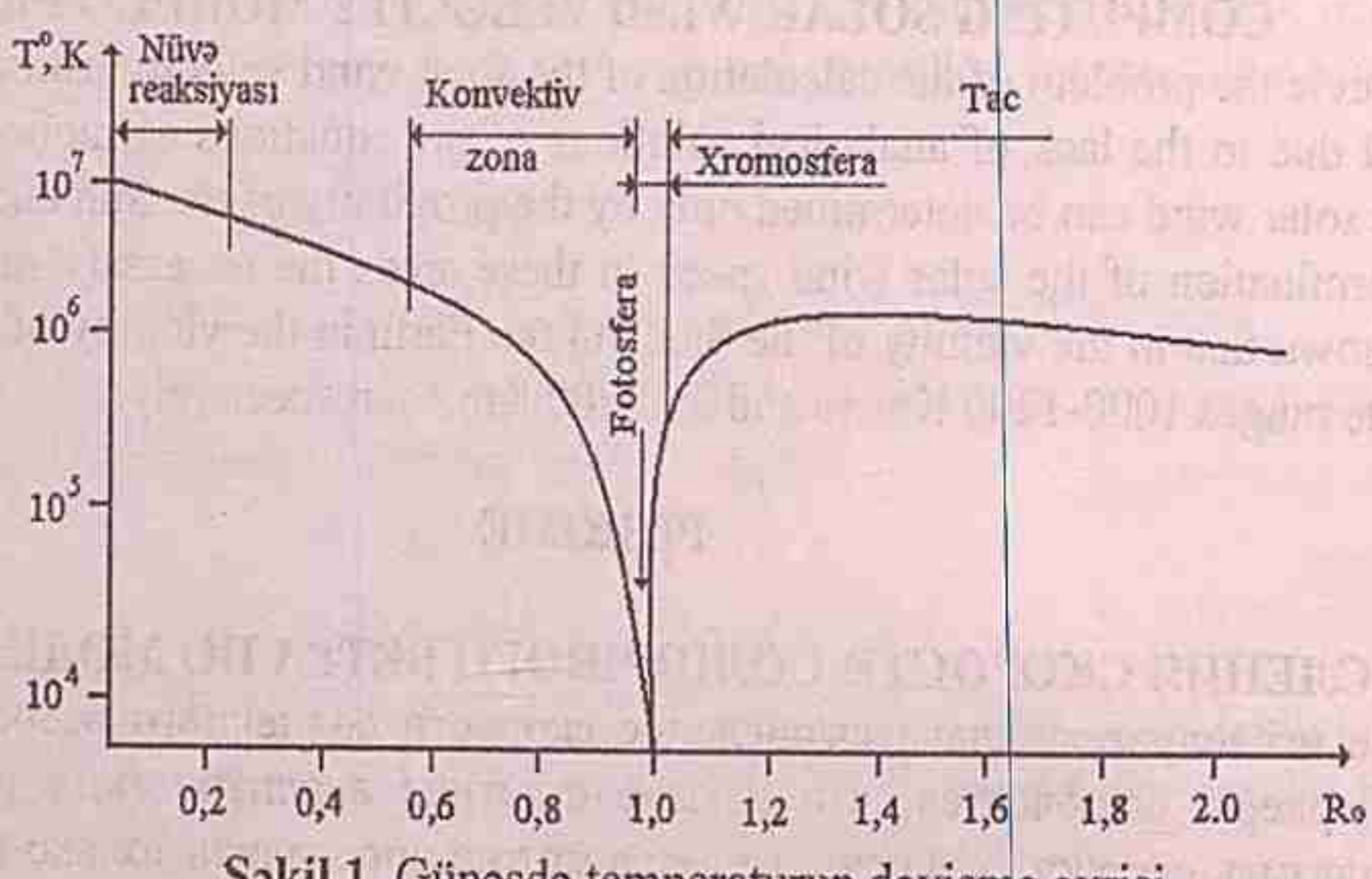
UOT:539.12

GÜNƏŞİN TEMPERATURU

Açar sözlər: *Günəş enerjisi, Vin temperaturu, effektiv temperatur, Günəş ləkələri*
Key words: *energy of the sun, the temperature of wines, the effective temperature, sun spots*
Ключевые слова: *энергия Солнца, температура Вина, эффективная температура, солнечные пятна*

Günəşin səthini və atmosferinin yuxarı qatlarını xususi teleskoplarla müşahidə edə bildiyimiz halda, daxili qatları müşahidə edə bilmirik. Daxili qatlardan şüalanma biləvasitə xaricə çıxa bilmir. Günəşin enerji mənbəyi onun nüvəsində hidrogenin heliuma çevrilməsi ilə nəticələnən istilik-nüvə reaksiyalarıdır. Müasir mülahizələrə görə istilik-nüvə reaksiyaları Günəşdən başqa əksər ulduzların da enerji mənbəyidir. Lakin temperaturdan asılı olaraq bu reaksiyaların növləri müxtəlif ulduzlar üçün müxtəlifdir.

Günəşin temperaturu dedikdə onun müxtəlif qatlarındakı temperatur nəzərdə tutulur. Günəşin mərkəzindən atmosferinə doğru temperatur ~ $5\cdot10^6$ K-dən 10^6 K-ə qədər azalır. Bu azalma fotosferdə çox böyük sıçrayışla baş verərək ~ 6000 K olur. Fotosferdən sonra ~ 10000 km məsafədə temperatur 10^6 K-ə çatır (şəkil 1). Bu hadisənin fiziki mahiyyəti hələlik tamamilə aşkar edilməmişdir.



Şəkil 1. Günəşdə temperaturun dəyişmə əyrisi

Günəşin mərkəzindəki temperaturunu tapmaq üçün

$$T = \frac{G}{A}\mu\frac{m_\oplus}{R_\oplus} \qquad (1.1)$$

münasibətindən istifadə olunur [1]. Burada $M = 1.99\cdot10^{33}$ q, $R_\odot = 6.99\cdot10^{33}$ sm və $\mu = 0.6$ olduğunu bilərək Günəşin mərkəzi temperaturunun $T \approx 14\cdot10^6$ K olduğunu asanlıqla təyin edə bilərik.

Günəşin effektiv temperaturunu tapaq. Stefan-Bolsman qanununa görə

$$E = \sigma T^4 \qquad (1.2)$$

burada E – bütün spektr boyu şualanan enerji seli, σ – Stefan sabiti ($\sigma = \frac{2\pi^5 k^4}{15c^2h^3}$), k – Bolsman sabiti, h – Plank sabiti, c – işıq sürətidir. Günəşin bütün spektrində şüalandırdığı enerji seli $E_\odot = 6.33 \cdot 10^7 \frac{Bt}{m^2}$ və $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \frac{Bt}{m^2 \cdot k^4}$ olduğundan [1], $T_\oplus = \sqrt[4]{\frac{E}{\delta}} = 5785$ K olar. Beləliklə Günəşin effektiv temperaturu 5785 K-dir. Bu temperatur Günəş fotosferinə uyğun temperaturdur.

Effektiv temperatura anoloji olaraq parlaqlıq temperaturu və rəng temperaturu anlayışları da Göy cisminin parlaqlıq və ya şüalanma temperaturu elə mütləq qara cismin temperaturudur ki, onun hər kvadrat santimetrinin müəyyən dalğa uzunluğuna şüalandırdığı enerji seli həmin cismin $1sm^2$-nın bu dalğa uzunluğunda şualandırdığı enerji selinə bərabərdir. Göy cisminin rəng temperaturu isə elə mütləq qara cismin temperaturudur ki, onun spektrində müəyyən dalğa uzunluqları intervalında enerjinin nisbi paylanması həmin cismində olduğu kimidir.

Bunlardan başqa Günəşin Vin qanunundan tapılan temperaturu və Plank (şüalanma) temperaturları da vardır. Günəşin müxtəlif metodlarla hesablanmış temperaturlarının qiyməti Cədvəl 1-də verilmişdir.

Cədvəldən göründüyü kimi bu temperaturlar nəzərə çarpacaq dərəcədə bir-birindən fərqlənir. Bu fərqin ciddi fiziki mənası vardır. Başqa sözlə bu fərq ən azı aşağıdakı nəticələri söyləməyə imkan verir:

1. Günəşin şüalanması mütləq qara cismin şüalanmasından fərqlidir. Əks halda müxtəlif üsullarla tapılan temperaturlar eyni olardı.

2. Günəşin müxtəlif qatlarının temperaturu müxtəlifdir. Günəş çox isti qazlardan ibarət olduğundan onun qeyri şəffaflığı dalğa uzunluğundan asılıdır. Şəffaflığın dalğa uzunluğundan asılı olması o deməkdir ki ultra bənövşəyi dalğalardan görünən dalğalara doğru şüalanma daha dərin fotosfer qatından çıxır. Radiodalğalar oblastında isə şüalanma ancaq fotesferdən üstdəki atmosfer qatlarından çıxa bilər. Dalğa uzunluğu böyüdükcə bu şüalar daha üst atmosfer qatlarından çıxır.

Cədvəl 1

Metod	**Nəticə (K)**	**Temperaturun (temperaturu xarakterizə edən parametrin) adı**
Maksium şüalanmaya uyğun dalğa uzunluğuna görə. (Vin qanuna əsasən) $\lambda = 4700$ Å $\lambda = 4300$ Å	 6150 6750	Vin temperaturu
Tam şüalanma selinə görə (Stefan Bolsman qanuna əsasən)	5785	Effektiv temperaturu
Monoxramatik şüalanma intensivliyinə görə $\lambda = 1000$ Å $\lambda = 2500$ Å $\lambda = 5500$ Å $\lambda = 1$ m	 4500 5000 6400 10^6	Plank temperaturu
Enerjinin nisbi paylanmasına görə. $\lambda = 4700$-5400 Å $\lambda = 4300$-4700 Å	 6500 8000	Rəng temperaturu

3. 5-6 min K-də bir çox metal atomları, 10-15 min K-də isə Günəşdə əsas element olan hidrogen atomları ionlaşdığından Günəşdəki temperatur rejiminə görə deyə bilərik ki, Günəş maddəsi əsasən ionlaşmış haldadır. Yalnız temperatur minimumu ətrafında çox nazik atmosfer qatında (~ 100 km) hidrogen demək olar ki, tam neytral haldadır. Beləliklə, Günəş bütövlükdə yüksək dərəcədə ionlaşmış plazma halındadır.

Günəş fəallığının ən asan müşahidə olunan ünsürü fotosfer ləkələridir. Ləkələrin tədqiqi Günəş fizikasının əsas istiqamətlərindən biri olmuşdur. Günəşin temperaturunun tədqiqində ləkələrdəki temperaturun təyin olunmasının mühüm əhəmiyyəti vardır. Əgər fotosferdə və ləkələrdə lokal termodinamik halının ödənildiyini qəbul etsək, onda ləkələrin və ətraf fotosferin effektiv temperaturları fərqinin Stefan-Bolsman qanununa görə təyin etmək olar [3]. Ləkənin və qonşu fotosferin kəsilməz spekrində inteqral şüalanma selləri üçün uyğun olaraq yaza bilərik:

$$H^l = \delta(T_{ef}^l)^4 \qquad (1.3)$$

$$H^f = \delta(T_{ef}^f)^4 \qquad (1.4)$$

burada T_{ef}^l və T_{ef}^f uyğun olaraq ləkələrin və ətraf fotosferin effektiv temperaturları, σ – Stefan sabitidir.

(1.3) və (1.4)-dən alınır ki,

$$T_{ef}^l = T_{ef}^f \sqrt[4]{\frac{H^l}{H^f}} \qquad (1.5)$$

Müşahidələrə görə $\frac{H^l}{H^f} \approx 0{,}27$. Fotosfer üçün effektif temperaturun $T_{ef}^f = 5800\ K$ olduğunu qəbul etsək, onda ləkənin effektiv temperaturu $T_{ef}^{\ l} = 5800\sqrt[4]{0.27} \approx 4200\ K$ olar..

Çox zaman temperatur yerinə temperatur parametri adlandırılan $G = 5040/T_{ef}$ parametri işlədilir. Onda ləkə və fotosfer üçün temperatur fərqi

$$\Delta G = \frac{5040}{T_{ef}^{\ l}} - \frac{5040}{T_{ef}^{\ f}} = 5040\left(\frac{1}{T_{ef}^{\ l}} - \frac{1}{T_{ef}^{\ f}}\right) \qquad (1.6)$$

kimi hesablanar. Müşahidələrdən aydın olur ki, Günəş ləkələrin temperaturu ləkələrin bucaq saniyələri ilə verilmiş diametrindən (D") asılıdır və ləkələrin diametri artdıqca $\Delta G = G^l - G^f$ fərqi artır. Bu asılılıq Cədvəl 2-də verilmişdir.

Cədvəl 2

D'' (bucaq san.)	ΔG (K)	D'' (bucaq san.)	ΔG (K)
10	0.16	15	0.19
10	0.18	15	0.22
11	0.19	17	0.13
11	0.22	17	0.14

ƏDƏBİYYAT

1. Hüseynov R. Ə. Astronomiya, Bakı, Maarif,1997, 468 s
2. Haşımzadə M.U. Astronomiya, Bakı, Maarif, 970, 321 s
3. Quluzadə C. M. Günəş fizikası, Bakı, Elm və təhsil, 2012, 232 s

ABSTRACT

Ulvi Veliyev

Temperature of the sun

In this work, an overview is presented as a change in the temperature inside the sun. Details are set out effective, brightness, color temperature and wines. C applying various methods calculated temperatures in different layers of the sun. It is shown that the value of the temperature difference associated with different physical conditions in the solar strata. It was clarified temperature dependence of the diameter of the spots.

РЕЗЮМЕ

Ульви Велиев

Температура солнца

В представленной работе обзорном виде излагается температурные изменении в внутри Солнца. Подробно изложены эффективная, яркостная, цветовая и Вина температура. С применением разных методов вычисляется температура в разных слоях Солнца. Показано, что разницы в значениях температур связаны с разными физическими условиями в слоях Солнца. Были выяснены зависимость температура пятен от диаметра.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent* E.Ağayev

QULU HƏZİYEV
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: atcc55@mail.ru

UOT:539.12

GÜNƏŞ-YER ƏLAQƏLƏRİ HAQQINDA

Açar sözlər: *Günəş küləyi, Günəş tacı, maqnitosfera, maqnit fırtınaları, planetlərarası maqnit sahələr*

Key words: *solar wind, solar corona, magnetosphere, magnetic storms, the interplanetary magnetic field*

Ключевые слова: *солнечный ветер, солнечная корона, магнитосфера, магнитные бури, межпланетные магнитные поле*

Günəş-Yer sistemində baş verən dinamik proseslərin əmələ gəlməsində və inkişafında Günəş fəallığı ilə bağlı olan qlobal hadisələrin bilavasitə rolu vardır. Günəş fəallığının ən möhtəşəm təzahürü alışmalardır. Alışma baş verdikdən dərhal sonra onun təsirləri yerətrafı fəzada özünü göstərməyə başlayır (elektromaqnit dalğaları Günəşdən Yerə qədər olan məsafəni 8 dəqiqəyə qət edir). Alışmalar nəticəsində güclü zərbə dalğası yaranır və planetlərarası fəzaya böyük sürətlə Günəş mənşəli plazma seli atılır. Zərbə dalğası və plazma seli 1.5-2 gündən sonra yerətrafı fəzaya çatır [1]. Bu plazma seli Günəş küləyi adlanır. Günəş küləyi əslində sabit və fasiləsiz bir axındır. Alışmalar sadəcə olaraq mütamadi surətda bu axını gücləndirir. Günəş küləyi 100 actronomik vahidə qədər məsafəni əhatə edir ki, bu da faktiki olaraq Günəş sisteminə aid olan səma cisimlərinin yerləşdiyi sahədir.

Sabit Günəş küləyinin mövcudluğu haqqında ilk dəlillər 1950-ci illərdə alman alimi Birman tərəfindən komet quyruqlarına təsir edən qüvvələri tədqiq edərkən əldə edilmişdir. 1957-ci ildə Parker (SŞA) Günəş tacı maddəsinin tarazlıq şərtlərini təhlil edərək göstərdi ki, tac hidrostatik tarazlıq halında qalmayaraq genişlənməlidir və tac maddəsinin genişlənmə sürəti səsin sürətindən yüksək olmalıdır. Cəmi bir neçə il sonra Parkerin nəticələri "Luna-2" və "Mariner-2" kosmik aparatları tərəfindən təsdiq olundu. Günəş küləyinin yerətrafı fəzada ortalaşmış fiziki xüsusiyyətləri Cədvəl 1-də əks olunmuşdur. Cədvəldəki məlumatlar [2]-dən götürülmüşdür.

Cədvəl 1. Günəş küləyinin fiziki parametrləri

Sürəti	400 km/san.
Protonların sıxlığı	6.0 sm^{-3}
Protonların temperaturu	$5.0 \cdot 10^4$ K
Elektronların temperaturu	$1.5 \cdot 10^5$ K
Maqnit sahəsinin gərginliyi	$5.0 \cdot 10^5$ E
Proton selinin sıxlığı	$2.4 \cdot 10^8$ $sm^{-2}san^{-1}$
Selin kinetik enerjisinin sıxlığı	0.3 $erq \cdot sm^{-2}san^{-1}$

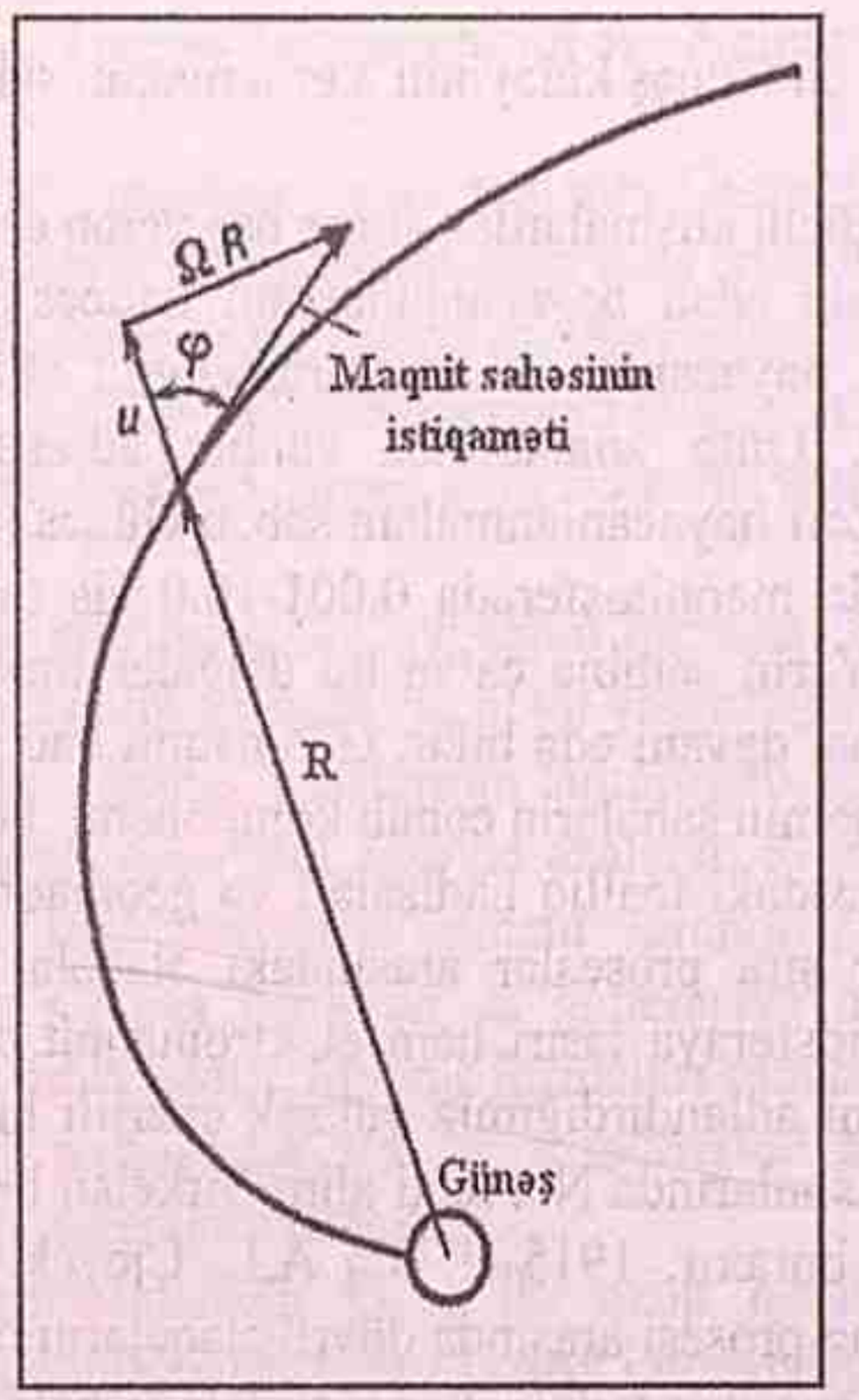
Günəş küləyini əmələ gətirən plazma selini sürətinə görə iki sinfə ayırmaq olar: yavaş (≈ 300 km/san.) və sürətli (600-700 km/san.) axınlar. Sürətli axınlar Günəş tacında maqnit qüvvə xəttlərinin radial istiqamətdə olduğu sahələrdə əmələ gəlirlər. Bu sahələrin böyük bir hissəsi tac deşiklərinin olduğu sahələrdir [1]. Yavaş axınlar çox güman ki, maqnit sahələrinin tangensal

komponentlərinin üstünlük təşkil etdiyi zonalarla bağlıdır. Günəş küləyi tacın maqnit sahəsini də özü ilə bərabər planetlərarası fəzaya daşıyır. Bu maqnit sahələrinin plazmada "dondurulmuş" qüvvə xəttləri planetlərarası maqnit sahələrini formalaşdırır. Planetlərarası maqnit sahələrinin gərginliyi çox aşağıdır və enerji sıxlığı plazma selinin kinetik enerjisinin 1%-ə qədərini təşkil edir. Buna baxmayaraq bu maqnit sahələri Günəş küləyinin termodinamikasında və Günəş küləyinin digər səma cisimləri ilə qarşılıqlı təsirinin dinamikasında həlledici rola malikdir. Günəş küləyinin genişlənməsi ilə Günəşin fırlanmsının kombinasiyası plazma ilə daşınan maqnit qüvvə xəttlərinin Arximed spiralına yaxın bir formaya düşməsinə səbəb olur (Şəkil 1). Ekliptika müstəvisi yaxınlığında planetlərarası maqnit sahəsinin radial və azimutal komponentləri Günəşdən olan məsafəyə görə aşağıdakı kimi dəyişir [1]:

$$B_R \approx B_R^0 (R_0 / R)^2$$

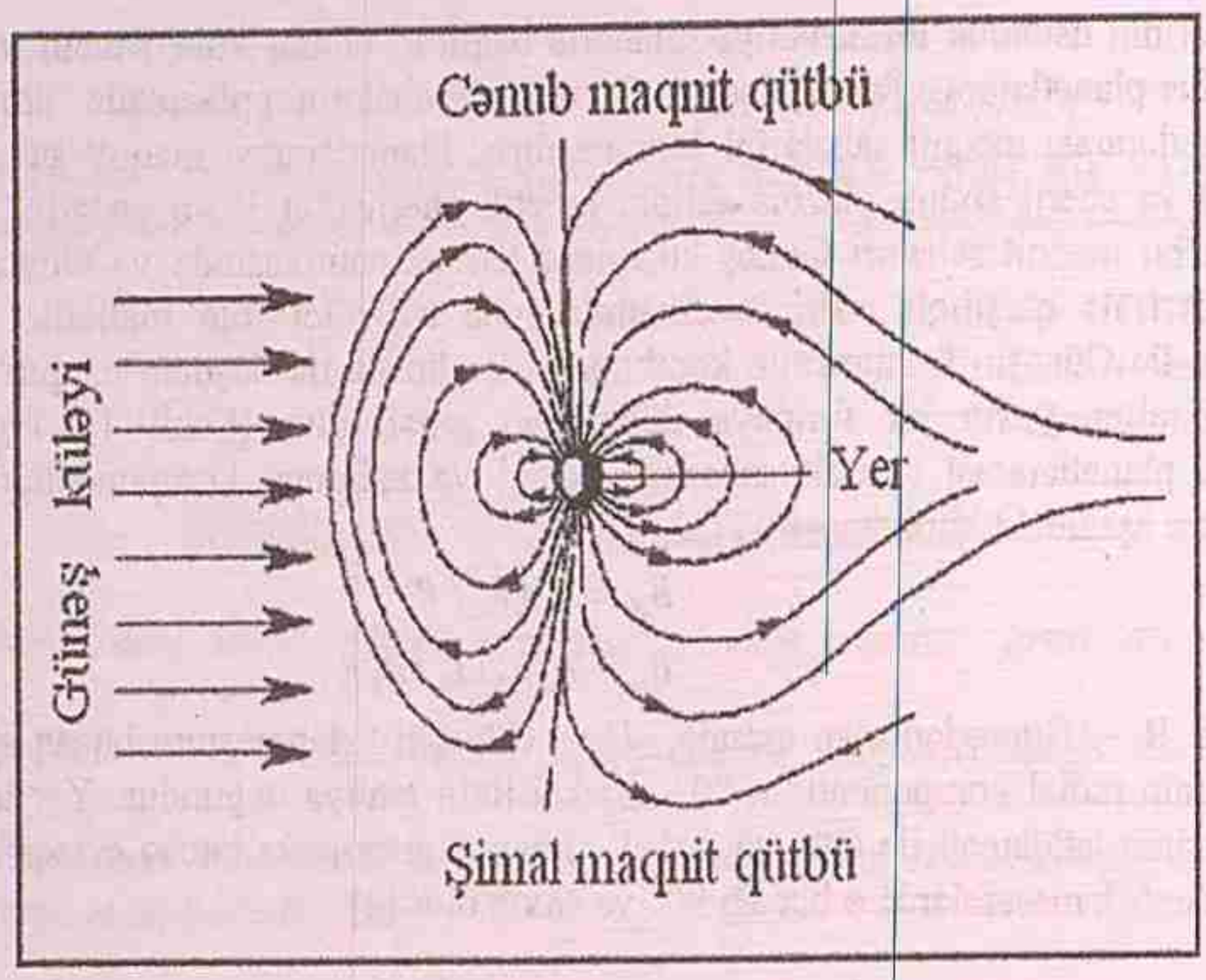
$$B_\varphi \approx B_\varphi^0 R_0^2 \Omega_0 / u_R R$$

burada R – Günəşdən olan məsafə, Ω_0 – Günəşin fırlanmasının bucaq sürəti, u_R – Günəş küləyi sürətinin radial komponentidir. "0" indeksi ilkin tənliyə uyğundur. Yer orbiti məsafəsində maqnit sahəsinin istiqaməti ilə Günəşə doğru istiqamət arasındakı bucaq φ təqribən 45^0-dir. Daha böyük heliosentrik məsafələrdə φ bucağı 90^0-yə yaxın olur [2].



Şəkil 1. Planetlərarası maqnit sahəsinin qüvvə xəttlərinin forması

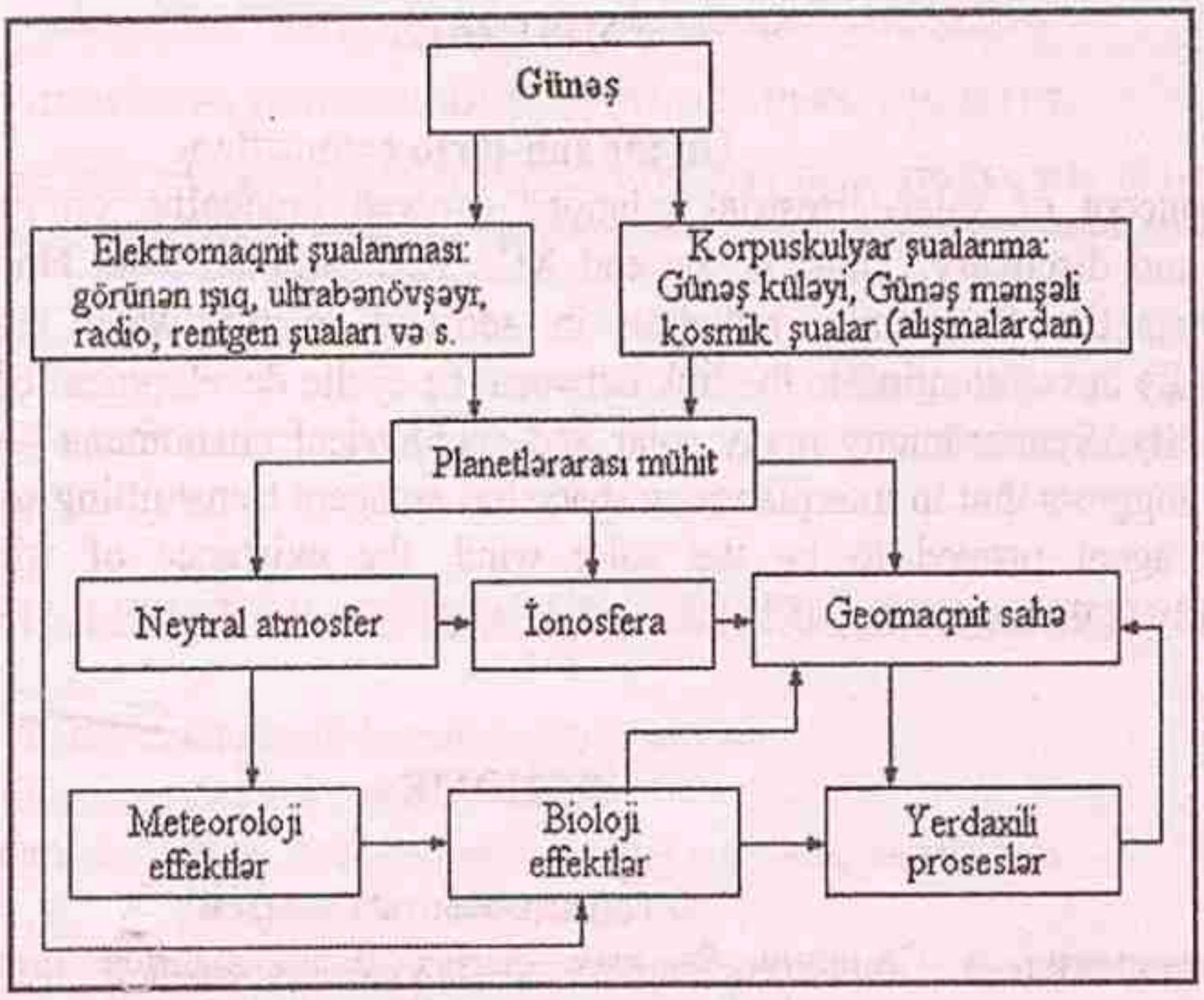
Günəş küləyi və planetlərarası maqnit sahələri ilə Yerin maqnit sahəsi (maqnitosfera) arasındakı qarşılıqlı təsirin çox böyük geofiziki nəticələri vardır. Bu təsir özünü ilk olaraq Yerin maqnit sahəsinin çox ciddi deformasiyaya uğramasında göstərir (Şəkil 2). Əgər Günəş küləyinin sürəti və intensivliyi normadan artıqdırsa, onda bu maqnitosferanın kəskin həyəcanlanmasına və güclü maqnit fırtınalarının yaranmasına səbəb olur ki, bunun da Yer üzərində bir çox ciddi texnoloji təsirləri vardır



Şəkil 2. Günəş küləyinin Yerin maqnit sahəsinə təsirinin sxemi.

Günəşdə baş verən güclü alışmalardan sonar baş verən qlobal maqnit fırtınaları demək olar ki, bütün maqnitosferanı əhatə edən həyacanlanmanın nəticəsidir. Günəş küləyinin nisbətən sakit vaxtlarında isə daha zəif həyacanlanma maqnitosferanın qütb zonalarında və Günəş küləyi ilə sərhəddində əmələ gəlir. Qütb zonalarında subbur adlanan bu proseslər qütb parıltılarının yaranmasına səbəb olur. Zəif həyacanlanmalara səbəb Günəş küləyi gücünün fluktasiyalarıdır. Zəif həyacanlanma baş verəndə maqnitosferada 0.001-10.0 Hs tezlikli elektromaqnit dalğaları əmələ gəlir [3]. Çox asanlıqla Yerin səthinə çatan bu dalğalar maqnit fırtınaları yaradırlar. Çox güclü maqnit fırtınaları 15-20 saat davam edə bilər. Geomaqnit hadisələrin baş verməsində planetlərarası maqnit sahələri, xüsusən həmin sahələrin cənub komponenti böyük rol oynayır.

Statistik olaraq Günəşdəki fəallıq hadisələri və geomaqnit həyacanlanma ilə Yerdə, xüsusən biosferada baş verən bir sıra proseslər arasındakı əlaqələr kifayət qədər yaxşı öyrənilmişdir. Ümumiyyətlə, Günəşin biosferaya təsiri həm elektromaqnit dalğaları şəklində olan şualanma ilə, həm də Günəş küləyi kimi adlandırdığımız yüksək enerjili hissəciklərin seli vasitəsi ilə baş verir (Şəkil 3). Hələ XIX əsrin sonlarında Norveçli alim Birkelan belə bir fikir irəli sürmüşdür ki, Günəş fəzaya yüklü hissəciklər buraxır. 1915-ci ildə A.L. Çjevckiy bəzi epidemiyaların yayılması ilə Günəşdəki ləkəəmələgəlmə prosesi arasında dövrü əlaqələrin olduğunu göstərdi [4]. XX əsrin 60-cı illərinə qədər bu sahədə aparılan tədqiqatlar nəticəsində belə bir fikir formalaşdı ki, Günəşin Yer kürəsinə, xüsusən biosferaya təsiri yalnız elektromaqnit şualanması vasitəsi ilə baş vermir və yerətrafı fəzada Günəş mənşəli korpuskulyar axınlar olmalıdır. Nəhayət, 60-cı illərin əvvəllərində kosmosa buraxılmış "Luna-2" və "Mariner-2" aparatları təsdiq etdi ki, planetlərarası fəzada kifayət qədər Günəş mənşəli plazma seli mövcuddur.



Şəkil 3. Günəş-Yer əlaqələrini əks etdirən sxem

Günəş-Yer əlaqələri sahəsində aparılan araşdırmalarda Günəşdəki fəal dinamik proseslərin biosferaya, xüsusən insan orqanizminə təsirinin öyrənilməsi əsas istiqamətlərdən biridir. Son illərdə aparılan tədqiqatların nəticələri onu deməyə əsas verir ki, bilavasitə insana və cəmiyyətə təsir edən bir çox kosmik faktor mövcuddur. Bu faktorların əksəriyyəti Günəş mənşəli korpuskulyar axınların maqnitosfera ilə qarşılıqlı təması nəticəsində əmələ gəlir və canlı aləmə əsasən aşağıdakı yollarla təsir edir:

1) Aşağı tezlikli akustik rəqslər kimi özünü göstərən infrasəs. Bu rəqslər qütb parıltılarının olduğu zonalarda yaranaraq, coğrafi enlik və uzunluq boyu yayılırlar. Maqnit burulğanlarından 4-5 saat sonra orta coğrafi enliklərdə infrasəs rəqslərinin amplitudu tədricən artmağa başlayır və maksimum həddə çatdıqdan sonra bir neçə saat ərzində azalaraq əvvəlki vəziyyətinə düşür. Qeyd etmək lazımdır ki, infrasəs ancaq qütb parıltıları zamanı yaranmır, o həm də geoloji hadisələr (zəlzələlər, vulkanlar, tufanlar və s.) baş verərkən də generasiya olunur. Buna görə də Yerin atmosferində həmişə infrasəs fonu mövcuddur. Maqnit fırtınaları sadəcə olaraq bu fonu gücləndirir.

2) Yerin maqnit sahəsinin pulsasiyası və ya qısadövrlü rəqsləri. 0.01-10 Hs tezlikli mikropulsasiyalar bilavasitə bioloji sistemlərə təsir edir.

3) Günəş mənşəli sürətli hissəciklərin təsiri ilə ozon qatında baş verən dəyişikliklər nəticəsində yuxarı coğrafi enliklərdə ultrabənövşəyi şüaların intensivliyinin artması.

Planetlərarası fəzanın və Günəşdə baş verən irimiqyaslı hadisələrin maqnit və fiziki xüsusiyyətləri dövrü olaraq mütamadi sürətdə dəyişir. Bu da o deməkdir ki, Yer kürəsi də daimi olaraq bu dəyişkənliyin güclü təsirinə məruz qalır. Günəş-Yer əlaqələri sahəsindəki tədqiqatların əsas istiqaməti bu təsirin mexanizmini aşkara çıxarmaqdır.

ƏDƏBİYYAT

1. Мирошниченко Л.И. Солнечная активность и Земля. Москва, Наука, 1981, 250 с.
2. http://www.astronet.ru/db/msg/1188678
3. http://science.ng.ru/astronomy/2000-01-19/4_magnetism.html
4. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь, Москва, Мысль, 1976, 276 с

ABSTRACT

Qulu Haziyev

On the sun-tarth connections

The concept of solar-terrestrial relations evolved gradually, on the basis of individual speculation and discovery. Thus, in the end XIX. K.O.Birkelan from Norway for the first time suggested that the Sun emits radiation in addition to the wave particles also. In 1915 A.LChizhevsky drew attention to the link between the cyclic development of certain epidemics and sunspot activity. Synchronicity many solar and geophysical phenomena (as well as the shape of comet tails) suggests that in interplanetary space has an agent transmitting solar perturbations to the Earth. This agent proved to be the solar wind, the existence of which has been proven experimentally at the beginning of 1960

РЕЗЮМЕ

Гулу Газиев

О солнце-земных связей

Представления о Солнечно-Земных связях складывались постепенно, на основе отдельных догадок и открытий. Так, в конце XIX в. К.О.Биркелан из Норвегии впервые высказал предположение, что Солнце кроме волнового излучения испускает также и частицы. В 1915 г. А.Л.Чижевский обратил внимание на циклическую связь между развитием некоторых эпидемий и пятнообразовательной деятельностью Солнца. Синхронность многих гелио- и геофизических явлений (а также форма кометных хвостов) наводила на мысль, что в межпланетном пространстве имеется агент, передающий солнечные возмущения к Земле. Этим агентом оказался солнечный ветер, существование которого экспериментально было доказано в начале 1960 г.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

АЛОВСАТ ДАДАШОВ
Нахчыванское Отделение НАНА
E-mail: dadal_1954@mail.ru

UOT: 521.13

КАРЛИКОВАЯ ПЛАНЕТА ЭРИДА И ДОЛГОПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОМЕТЫ

Açar sözlər: *Erida, uzundövrlü kometlər, yönləndirmə*
Key words: *Eris, long-period comets, injection*
Ключевые слова: *Эрида, долгопериодические кометы, инжекция*

Эрида транснептуновый объект 136199 Eris, предварительное обозначение 2003 UB 313. Данный транснептуновый объект движется в плоскости

$$\Omega = 35°.879; i = 44°.169 \quad (1)$$

по довольно вытянутой орбите: эксцентриситет e = 0.4405, перигелийное расстояние q = 37.89 a.e., афелийное расстояние Q = 97.54 a.e. По результатам измерения с помощью телескопа Хаббла, диаметр Эриды равен ~2400 км. Масса Эриды, определенная с помощью ее спутника, равна 1.66^{10} кг. Таким образом, по размерам и массе Эрида несколько больше Плутона. Радиус сферы действия Эриды в афелии составляет 0.057 a.e. Благодаря относительно большой массе, Эрида могла бы оказывать возмущающее действие на движение комет.

Целью настоящей работы является оценка динамической связи комет с Эридой. Очевидно, что динамическую связь с планетой могли бы иметь лишь те кометы, орбиты которых располагаются вблизи с орбитой Эриды. Таковыми могут быть кометные орбиты, узлы которые лежат около орбиты планеты.

Для статистики используем почти параболические кометы (период P = 200 лет) с перигелийным расстоянием q=0.1 a.e. по каталогу Марсдена, Вильямса [4]. Эклиптические элементы кометных орбит этого каталога пересчитаны в систему координат, где в качестве основной плоскости принята плоскость (1). Из каталога выбраны орбиты, узлы которых лежат на гелиоцентрических расстояниях R в интервале

$$q = 37 \text{ a.e.} < R < 97.5 \text{ a.e.} = Q \quad (2)$$

где q и Q перигелийное и афелийное расстояние орбиты Эриды. Всего комет, удовлетворяющих условию (2), 78. Заметим, что такая селекция орбит по величине R дает весьма приближенное представление о взаимном геометрическом соотношении кометной и планетной орбиты. Более информативна величина минимального расстояния кометной и планетной орбиты. Минимальное расстояние между орбитами (далее ρ) двух тел можно представить как минимальное расстояние между телами, движущимися по кеплеровым орбитам. Значение минимальных расстояний вычислены по [1].

Наименьший минимум 0.02 a.e. имеет комета C/1968 U1. Малые значения минимумы свидетельствуют лишь о геометрической близости кометных орбит к орбите Эриды. Космогоническая гипотеза, основанная на физическом взаимодействии комет с планетой, должна содержать доказательства о малом расстоянии между взаимодействующими объектами. В данном случае минимальное расстояние кометы от планеты не должно быть больше радиуса сферы действия Эриды. Такие сближения комет с планетами называют тесными. Выявить прохождение кометы через сферу действия планеты можно в результате численного интегрирования уравнений движения комет. Численное интегрирование

уравнений движения 274 короткопериодических комет на временном интервале 5000 лет выполнено в работе В.П. Томанова и др. [3]. Получено, что тесные сближения с Юпитером имели 206 комет. Три кометы приближались к Сатурну на расстояние 0.02 а.е. Через сферу действия Урана прошла одна комета. Тесных сближений комет с Нептуном и Плутоном не обнаружено. При вычислениях не учитывались негравитационные эффекты, поскольку их трансверсильный и радиальный компонент в каталоге Марсдена и Уильямса приведен лишь для двух комет: C/1989 Q1 и C/2001 A2.

Некоторые авторы [2] полагают тождественность величины минимального расстояния между орбитой планеты и орбитой кометы и реального расстояния панета-комета. К примеру, межорбитальное расстояние кометы C/1968 U1 и планеты равно 0.02 а.е.. Минимальное расстояние между орбитами кометы и планеты является геометрический критерий близости орбит. Минимальное расстояние между кометой и планетой - космогонический критерий. Для 8 комет величина ρ лежит в интервале 0.015 а.е. $< \rho <$ 0.45 а.е., среднее значение имеет 0.23 а.е.

Таким образом, почти параболические кометы прошли на весьма незначительных расстояниях от Эриды и следовательно, генетическая связь комет с Эридой не исключена. В статье [2] как следует из ее названия, транснептуновый объект 136199 Эрида, предварительное обозначение 2003 UB 313, квалифицируется как источник комет. В аннотации статьи подчеркивается, что Эрида «играет заметную роль в инжекции наблюдаемых комет». Итак, статья претендует на новаторские космогонические выводы о наличии генетической связи комет с одним из транснептуновых объектов. Космогонические выводы А. С. Гулиева основаны на постулате: планету можно считать кометным инжектором, если кометная орбита пролегает близко к орбите планеты. Суть статьи А. С. Гулиева сводится к следующему: - из кометного каталога Марсдена, содержащего 860 почти параболических комет (период P > 200 лет), отобрано 78 комет, узлы орбит которых располагаются близко от орбиты Эриды. Практически вся статья посвящена статистике этой группы из 78 комет и многочисленным вероятностным оценкам, с целью обосновать связь комет с Эридой. В заключение автор подводит итог: «Приводим список восьми объектов, узловые расстояния которых находятся в пределах 1.5 а.е. от гелиоцентрических расстояний планеты в соответствующих долготах». Однако этот список содержит семь комет, причем одна из них, комета C/1989 L2, не входит в группу 78 комет. В таблице для шести комет приводится (по данным Гулиева) величина расстояния R от узла кометной орбиты до орбиты планеты.

Оценивая геометрическую близость орбит, целесообразнее было бы определить минимальное расстояние между кометной и планетной орбитами. Мы вычислили ρ для всех 78 кометных орбит. Оказалось, что дополнительно к восьми кометам еще 26 комет имеют $\rho <$ 1.50 а.е. Таким образом, в соответствии с постулатом Гулиева, Эрида может считаться источником 32 почти параболических комет. Малые значения ρ свидетельствуют о геометрической близости кометных орбит к орбите Эриды. Таким образом, восемь почти параболические кометы прошли на весьма малых расстояниях от Эриды и следовательно, генетическая связь комет с Эридой считается возможным.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dadaşov Ə.S. MOİD parametri potensial təhlükəli kometlərin seçilməsinin əsas kriteriyası kimi, ŞAR sitkulyarı, 2005, № 110, c. 32-35
2. Гулиев А.С. Результаты исследований узловых расстояний долгопериодических комет, Кинематика и физика небесных тел,1999, т.12, № 1, с. 85-92
3. Томанов В.П. О связи комет с планетами, Кинематика и физика небесных тел, 2007, т.23, № 5, с. 273-276
4. Marsden B.G.,Williams G.V. Catalogue of Cometary orbits, 15 th, Ed. Cambridge, 2008, 152

XÜLASƏ

Ələvsət Dadaşov

Kiçik planet Erida və uzundövrlü kometlər

XX əsrin ortalarında ingilis alimləri Koyper və Ecevort Neptunn planetinin orbiti arxasında Günəş sisteminin kiçik cisimlərinin mövcudluğu haqda hipotez irəli sürdülər. Bu zonada bir neçə kiçik planet, o cümlədən Erida aşkar olunduqdan sonra, bəzi astrofiziklərin fikrincə, bu zonanın daha boyük cisimləri kometləri Günəş sisteminə yönləndirə bilər. Məqalədə kiçik planetlərdən olan Eridanın komet yönəldicisi olması haqda hipotezin bəzi aspektləri tədqiq edilir. Göstərilir ki, aparılan tədqiqatlar çərçivəsində Eridanın uzundövrlü kometlərin yönəldicisi olması mümkün hesab edilir.

ABSTRACT

Alovsat Dadashov

The dwarf planet Eris and long-period comets

In the middle of the XX century, independently of one another British scientists Edgeworth and Kuiper put forward the hypothesis of the existence of a dense cluster of small bodies of the solar system beyond the orbit of Neptune. After opening in the area of several small planets, including Eris, some astrophysicists have assumed redirect comets in the solar system, larger bodies of this zone. This article discusses some aspects of the hypothesis that injection of long-period comets observed dwarf planet Eris. As part of the research show that Eris is possible injector observed long-period comets in the solar system.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

AZAD MƏMMƏDLİ
AMEA Naxçıvan Bölməsi
E-mail: azad_mammadli@yahoo.com

UOT: 521.13

GÜNƏŞ SİSTEMİNİN İRİ KOYPER CİSİMLƏRİ HAQQINDA

Açar sözlər: *günəş sistemi, transneptun obyektlər, cırtdan planetlər, Koyper qurşağı*
Key words: *solar system, transneptunian objects, dwarf planets, Kuiper belt*
Ключевые слова: *солнечная система, транснептунные объекты, карликовые планеты, пояса Койпера*

1990-cı ildə Neptunun orbiti xaricində (Koyper qurşağında) çoxlu obyektlər aşkar olunduqdan sonra astronomlar belə fərziyyə irəli sürdülər ki, bir müddətdən bəri bu obyektlərə aid edilən Pluton Günəş sisteminin doqquzuncu planeti hesab edilsə də onlardan ən böyüyü deyildir və yeni, iri göy cisminin ortaya çıxmasını gözləmək olar.

İndiyədək məlum olan 11 belə obyektdən üçü Koyper qurşağının klassik sakinləri ailəsinə məxsusdur. Bu ailənin üzvləri Günəşdən 42 a.v.-dən 50 a.v.-dək məsafədə yerləşir və onların orbitləri dairəvi orbitə yaxındırlar. Pluton və onun Xaron peyki də daxil olmaqla Pluton sinfinə aiddirlər. Onların orbitləri orta eksentrisitetə, 39 a.v. ətrafında yarımoxa və ekliptika müstəvisinə təxminən 20° meyilliyə malikdirlər. Bu cisimlərin orta hərəkətləri Neptunun orta hərəkəti ilə 2:3 nisbətində ortaq ölçülüdürlər. Orbitləri böyük planetlərin orbitləri ilə kəsişən daha üç göy cismi səpələnmiş qurşağın obyektlərinə (Scatlered-Belt objects) məxsusdurlar[2]. Yalnız Sedna bu məskunlaşmalardan heç birinə daxil deyildir. O, hələ ki, Günəş sisteminin xarici oblastında, uzaqda hərəkət edən yeganə cisimdir.

2003-cü ildə eskimos okean ilahəsinin şərəfinə Sedna adlandırılan qeyri-adi obyektin tapılması olduqca böyük marağa səbəb oldu. Sedna kəşf olunarkən, o Plutonla müqayisədə üç dəfə uzaqda, 90 a.v. məsafədə yerləşmişdi. Bu Günəş sisteminə daxil olan məlum göy cisimlərindən ən uzaqda olanıdır. Sedna Günəşə 76 a.v. məsafədə yaxınlaşır və təxminən 900 a.v. (130 mlrd. km) məsafəyədək uzaqlaşır. O, eksentristeti 0,84 və böyük yarımoxu 480 a.v. olan, olduqca gərilmiş orbit üzrə hərəkət edir. Sedna perihelidə (76 a.v. məsafədə) 2075-ci ildə olacaqdır. Ekliptika müstəvisinə orbit meyli təqribən 12° təşkil edir. Günəş ətrafında tam dövrünü Sedna 10500 ilə başa vurur. O, səpələnmiş qurşaq ailəsinə mənsub ola bilməz, belə ki, bu sinifdən olan cisimlərin orbitlərinin mənşəyini böyük planetlərin yaratdığı sarsıntılarla izah etmək olar, belə uzaq məsafədə isə onlar təsir etmir.

Sednanı tapan Kaliforniya texnologiya institutunun əməkdaşı Mayk Braun belə bir fərziyyə irəli sürdü ki, bu Oort buludunun ilk məlum olan hissəsidir, Günəş sisteminin kənarlarında, ehtimal ki, doqquz planetin orbitlərindən xaricdə, uzaqda yerləşən komet rezervuarıdır.

Oort buludunun ən yaxın ulduza qədər olan məsafənin yarısında yerləşdiyi qəbul edilir. Ötüb keçən ulduzun yaratdığı sarsıntı yaxud qalaktik qabarmalar kiçik cisimlərin orbitlərini elə dəyişirlər ki, onlar Günəş sisteminin daxili oblastına düşərək özlərini kometlər kimi aparırlar.

Əgər Sedna Oort buludunun obyektidirsə, onda o əvvələr fərz edildiyindən təxminən 10 dəfə yaxın məsafədə yerləşməli idi. Belə gərilmiş orbitdə göy cisminin aşkar olunması astronomları təəccübləndirdi və onun əmələ gəlməsi haqqında düşünməyə vadar etdi. O qədər böyük eksentristetli orbit 70 a.v. məsafədə yerləşən, hələ məlum olmayan planetin yaratdığı sarsıntının nəticəsi ola bilərdi. "Pioner-10 və -11" və "Voyadjer-1 və -2" planetlərarası avtomatik stansiyaları (PAS) yeni planet aşkar etmədilər, bununla belə, əgər o mövcuddursa, bu oblastda tapılacaq bütün

obyektlər 76 a.v. oblastda oxşar orbit meyillərinə və perihelilərinə malik olmalıdırlar. Cismin belə orbit üzrə hərəkətinin digər səbəbi yaxın məsafədə ötüb keçən ulduzun Oort buludunun obyektində sarsıntı yaratması ola bilərdi. Əgər Sedna kimi uzaq cisimlərin əksetdirmə qabiliyyəti (həndəsi albedo) məlum deyilsə, onda optik müşahidələr onların ölçülərini təyin etməyə imkan vermir. Yaxın vaxtlaradək komet nüvələrində olduğu kimi (onların ölçüləri onlarla kilometr təşkil edir) albedonun qiymətinin 0,04-ə bərabər olduğu qəbul edilirdi. Məlum oldu ki, böyük ölçülü obyektlər üçün albedo da yüksək olur[1]. Belə ki, diametri yüz kilometr tərtibində olan səpələnmiş qurşağın cismi təxminən 0,1 albedoya malikdir. Atmosferi əsasən metan qazından ibarət olan Pluton (diametri 2390 km) səthinə düşən işığın 60%-ni, onun peyki Xaron isə (diametri 1186 km) təxminən 38%-ni əks etdirir.

Göy cisminin albedosunun və ölçülərinin biri-birindən asılı olmadan təyin edilməsi eyni zamanda onun spektrin optik oblastında müşahidə edilməsi və bu cismin submillimetr diapazonda şüalandırdığı istilik selinin ölçülməsi ilə mümkündür[1]. Bununla belə, Sedna kimi uzaq obyektdən istilik şüalanmasını almaq hətta "Spitser" kosmik rəsadxanasının imkanları xaricində oldu. Obyekt o qədər uzaqdadır ki, onun səthində temperatur – 240° C-ni aşmır. Sednanı IRAM (İnstitut de Radioastronomie Millimetrique – Millimetrlik Radioastronomiya İnstitutu), 30 metrlik radioteleskopunun köməyilə müşahidə etmək mümkün oldu. Alınan nəticələri birləşdirərək M.Braun müəyyən etdi ki, Sednanın diametri təxminən 1700 km-ə bərabərdir. Bu Plutonun ölçüsünün 2/3-ni təşkil edir. Yaxın 60 il ərzində Sedna Yerə yaxınlaşacaq, daha parlaq olacaq və onda onun xarakteristikasını dəqiqləşdirmək mümkün olacaq.

Sednanın müşahidəsi 8 metrlik Cemini teleskopunda (Gemini North Observatory), infraqırmızı kameranın köməyilə aparılmışdır. Bu planetoidin (tamam plantet də deyil və ölçüsünə görə ona asteroid də demək olmaz) səciyyəvi xüsusiyyəti – səthinin qeyri-adi dərəcədə qırmızı rəngdə olmasıdır (Günəş sistemində Sednadan qırmızı olan təkcə Marsdır). Onun səthindən əks olunan infraqırmızı işığın spektroskopik tədqiqi göstərdi ki, Sedna səthində metan buzu üstünlük təşkil edən Plutondan xeyli fərqlənir. Onun spektrində Xaron peykində zəngin olan su buzunun movcudluğunu təsdiq edən güclü xətlər də yoxdur. Spektrin görünən hissəsindəki qırmızı rəngə görə Sedna daha çox Kentavr ailəsindən olan, orbiti Satrun orbitinin daxilində yerləşən Folyus asteroidini xatırladır. Folyusun qırmızı rəngi onunla izah olunur ki, onun üzvi birləşmələrlə zəngin olan səthi kosmik və ultrabənövşəyi Günəş şüaları ilə bombardman edilir.

Sednanın yekunlaşdırıcı parıltılıq əyrisi göstərdi ki, onun fırlanma dövrü 20-50 sutkadır. Obyektin çox yavaş fırlanması və parlaqlığının variasiyası belə düşünməyə əsas verir ki, onun peyki vardır, çünki Sedna və onun peykinin qarşılıqlı cazibəsi qabarma sürtünməsi ilə planetodin fırlanmasını ləngitmək iqtidarında ola bilər. M.Braun Sednadan əks olunan işığın periodik dəyişmələrinin əvvəlki müşahidələri əsasında peykin harada axtarılmasını əvvəlcədən xəbər verdi. Ancaq, Habbl kosmik teleskopunun və Havayada Maun Kea dağında Cemini 8 metrlik teleskopun köməyilə peyk aşkarlanmadı. Hər halda, az da olsa güman etmək olar ki, peyk vardır və müşahidə vaxtı Sednanın diski qarşısında yerləşmiş yaxud onunla qabağı örtülmüşdür. Əgər peyk yoxdursa, onda Sedna – Günəşin qabarma təsirilə ləngidilən Merkuri və Veneradan sonra Günəş sistemində ən yavaş fırlanan obyektdir.

2005-ci ilin iyulunda astronomlar M.Braun, Ç.Truxiks və B.Rabinoviç 2003 VB313, 2005 FY9 və 2003 EL61 ilə işarə edilən üç iri transneptun obyektini kəşf etdilər. Onlardan ən böyüyü olan 2003 UB313 obyektinin mütləq ulduz ölçüsü H (1 a.v. məsafədə müşahidə olunan göy cisminin malik olduğu zahiri ölçü) $1,48^m$ -ə bərabərdir, başqa sözlə o, $H=1,0^m$ olan Plutondan parlaqdır. Kəşfin müəllifləri dərhal onun onuncu planet olması xəbərini yaydılar. Bu, yavaş hərəkət edən göy cismi hələ 2003-cü ildə Palomar rəsədxanasında 48 düymlük Samuel Oçin teleskopunda aşkar edildi. Sonralar onu iki il ərzində müşahidə etdilər. Obyekt daha əvvələr çəkilmiş çoxlu şəkillərdə, xüsusilə də 1989-cu ildə alınmış fotoplastinkada tapıldı. Onun orbitini 16 il ərzində aparılan müşahidələrə əsasən hesabladılar. Məlum oldu ki, bu obyekt səpələnmiş qurşağa mənsubdur. Orbitin böyük yarımoxu – 67, 66 a.v., eksentrisiteti – 0,44, ekliptika müstəvisinə meyli – 44,2°-dir. Zahiri ulduz ölçüsü $18,5^m$ olan planetoid demək olar ki, afelidə – Günəşdən ən uzaq yerdə – 97 a.v.

məsafədə aşkar olundu. Onun Günəş ətrafında dolanma dövrü 560 il təşkil edir, ona görə də, o periheliyə (37.8 a.v.) yalnız 2257-ci ildə çatacaqdır.

1.3 metrlik SMARTS (Small and Moderate Aperture Research Telescope System – Kiçik və orta teleskoplar sistemi) teleskopunda görünən oblastda və Cemini teleskopunda infraqırmızı oblastda fotometriya göstərdi ki, müşahidəçilərə ayrılan qısa zaman ərzində gözəçarpan fotometrik variyasiyalar qeydə alınmadı. $H=-1,48^m$ mütləq ulduz ölçüsü $2250\cdot\square^{1\square}$ km dimaterinə uyğun gəlir, burada $\square$–cismin albedosudur. Əgər obyektin əksetdirmə qabiliyyəti Plutonda olduğu kimidirsə, onda yeni obyektin ölçüsü Plutonun diametrini aşır və 2860 km-ə bərabərdir.

2003 UB313-ün spektrinin infraqırmızı oblastının yaxınlığında metanın udulma xətləri üstünlük təşkil edir, başqa sözlə planetoid xeyli dərəcədə Plutona oxşardır. Onun səthi sərt donmuş metanla örtülmüş daş və buz qarışığından ibarətdir. Yaxın infraqırmızı oblastda N_2 azotunun və Plutona xas olan CO karbon oksidinin xətləri, habelə Neptunun peyki – Tritonun spektrində olan CO_2 karbon qazının xətləri aşkar olunmuşdur.

Yeni planetoidin başlıca fərqi ondan ibarətdir ki, Plutonun səthi əsasən qırmızı olduğu halda, o, demək olar ki, tamamilə boz rəngdədir. Bu onunla izah olunur ki, yeni obyektin Günəşdən məsafəsi Plutonla müqayisədə üç dəfə böyükdür. Ona görə də o daha soyuqdur və metan buzu onun səthini eyni bərabərliklə örtür. Bu göy cisminin albedosu daha yekcinsdir və Plutonda olduğu kimidir, yaxud hətta ondan böyükdür. Obyektin Günəşdən belə böyük məsafədə (97 a.v.) tapılması ilə Plutona xas olan hadisələrin: atmosferin bərk soyumasının, buzun kimyasının, azotun faza keçidlərinin öyrənilməsi üçün alimlərin ixtiyarına daha aşağı temperaturlu laboratoriya verilmiş olur. Yeni planetoiddə afelidən periheliyədək temperatur variasiyası Plutonla müqayisədə daha kontrastlıdır.

2005-ci ilin sentyabrında Kek rəsədxanasında uyğunlaşan optikanın köməyilə 2003 UB313 obyektinin zəif peyki aşkar olundu. Onun, əsas cisimdən 0,53" bucaq məsafəsində yerləşdiyi və "sahibi" ilə müqayisədə $4,43^m$ qədər kiçik görünən ulduz ölçüsünə, başqa sözlə 60 dəfə zəif parlaqlığa malik olduğu ortaya çıxdı. Peykin diametri təxminən 350 km-dir. Obyekt və onun peyki ilkin olaraq Zena (Xena) və Qabriell (Qabriella) adlandırıldı.

2005-ci ildə kəşf olunan və Esterbani (2005 F49) adlandırılan göy cismi parlaqlığına görə növbəti obyekt oldu. Onun mütləq ulduz ölçüsü $H=0,3^m$ idi. Bu göy cisminin kəşfindən sonra onun daha əvəllər aparılmış müşahidələri tapıldı. Elə onlara əsaslanaraq Esterbaninin orbiti təyin olundu: yerdəki müşahidəçiyə nəzərən 8 qarşıdurma zamanı 1995-ci ildən 2005-ci ilədək aparılan 32 müşahidə nəticəsində məlum oldu ki, o, böyük yarımoxu 45,7 a.v., eksentrisiteti 0,15 və meyli bucağı 29° təşkil edən orbitə malik olmaqla Koyper qurşağının klassik obyektidir və Günəş ətrafında dolanma dövrü 309 ilə bərabərdir.

Parlaqlığına görə üçüncü olan, ilkin olaraq Santa adlandırılan, 2003 EL61 obyekti 51 a.v. məsafədə kəşf olundu. Onun görünən ulduz ölçüsü $17,5^m$-dir. Bu, Koyper qurşağının tipik obyektidir: orbitinin böyük yarımoxu 43,3 a..v., eksentrisiteti 0,19 və ekliptika müstəvisinə meyli 28,2°-dir. Dolanma dövrü 286 il təşkil edir.

Santanın fırlanma dövrü – təxminən dörd saat – 1000 km-dən artıq ölçülü göy cismi üçün olduqca qeyri-adi göründü. Hətta orta ölçülü bərk cisim belə böyük sürətlə fırlandıqda əhəmiyyətli dərəcədə deformasiyaya uğrayır. Ona görə də Santa ən böyük diametri 1960 km və albedosu 0,6 – 0,7 olan olduqca gərilmiş ellipsoid, yaxud ölçüsü 1600 km və albedosu 0,7 – 0,8 olan sferoid olmalıdır. O, Pluton və Zena kimi metan və su buzları ilə örtülmüşdür. Onun səthi daha tünd və qırmızı material əlavə olunmuş nisbətən neytral rəngdədir.

Kek teleskopunun köməyilə Santanın, dolanma dövrü 49 sutka olan, dairəvi orbitə çox yaxın orbitdə hərəkət edən zəif peyki aşkar olundu. Sistemin kütləsinin $4,21\cdot10^{21}$ kq olduğu müəyyən edildi ki, bu da Plutonun kütləsinin 32%-ni təşkil edir. Peykin kütləsi, əsas cismin kütləsinin yalnız 1%-ni təşkil edir. Peyk ilkin olaraq Rudolf (Rudolph) adlandırıldı. 8 metrlik Cemini və 10 metrlik Kek teleskopunda alınmış infraqırmızı oblastdakı spektrlər peykdə olan su buzlarının xətlərini ortaya çıxardı. Sistemin fiziki və orbital xarakteristikalarının dəqiqləşdirilməsi Santa və Rudolfun qarşılıqlı örtülməsi və tutulması zamanı mümkün ola bilərdi. Belə hadisələr göy cisimlərinin xüsusi

yerləşməsi halında – onların hərəkət müstəvilərinin müşahidəçiyə yönəlik til boyunca yerləşməsi zamanı baş verir. Plutonun Xaronla qarşılıqlı örtülməsi və tutulması 1980-ci ildə Xaron tapılandan bir az sonra baş verdi. Bu hadisə hər iki cismin ölçüsünü, kütləsini və sıxlığını, habelə onların orbital xarakteristikalarını dəqiqləşdirməyə imkan verdi. Santanın peykinin müşahidəsi göstərdi ki, onun orbiti tili ilə müşahidəçiyə yönəlik vəziyyətindən yalnız 4^0-də yerləşir. Bu cisimlərin qarşılıqlı örtülməsi və tutulması 1999-cu ildə baş vermişdir, 132 il ərzində (2138-ci ilədək) bu hadisə bir də müşahidə olunmayacaq.

2005-ci ilin iyununda Kek rəsədxanasında alınmış şəkillərdə Santanın daha bir zəif peyki (İAVC 8636) tapıldı. Ona müvəqqəti S/2005 (2003 EL61)2 adı verildi. Bu peykin parlaqlığı mərkəzi obyektin parlaqlığının yalnız 1,5%-ni təşkil edir. İkinci peykin ətrafında dolanma dövrü orbitin dairəvi Santa olduğunu fərz etsək, 34,7 sutkadır. Maraqlıdır ki, iki peyk əsas göy cismi ətrafında eyni bir müstəvi üzərində deyil, biri-birilə $39^0 \pm 6^0$ bucaq altında meyllənən orbitlər üzrə hərəkət edilər. İkinci peykin orbit parametrlərinin daha dəqiq təyin olunması üçün əlavə müşahidələrə ehtiyac vardır.

Dörd ən böyük transneptun obyektlərdən üçündə peyklər aşkar olunmuşdur[3]. Hal-hazırda Koyper qurşağında olan göy cisimlərinin iyirmidən çox peyki məlumdur. İkiqat transneptun obyektlərin öyrənilməsi göstərdi ki, kütləsi $(4,2 \pm 37) \cdot 10^{18}$ kq təşkil edən kiçik sistemlər üçün, peyklərin orbitləri 0,31-dən 0,82-ə qədər olan böyük eksentristetlərlə xarakterizə olunurlar. Onların orbital dövrləri 46 sutkadan 900 sutkaya qədərdir. Böyük obyektlər üçün isə mənzərə başqadır. Böyük kütləli (10^{21}kq tərtibində kütləyə malik) sistemlərdə peyklərin orbitləri demək olar ki, dairəvidir və əsas cisim ətrafında dolanma dövrləri ancaq bir neçə gündür.

Beləliklə, KPM-nin (Kiçik Planetlər Mərkəzi) kataloquna əsasən Neptunun orbiti xaricində Günəş sisteminin cırtdan planetlərindən ən böyük kütləli obyekt Zena oldu. Sonralar Erida adlandırılan bu obyekt və Pluton, göy mexanikası nöqteyi nəzərindən transneptun qurşağının obyektlərinə, plutoidlərə aid edilməli idi. Lakin, Beynəlxalq Astronomiya İttifaqının XXVI Assambleyasınadək Pluton, necə deyərlər, öz böyük planet statusunu əldən vermək istəmir, Erida isə onuncu planet statusuna iddialı olaraq qalırdı.

2003 VB313 obyektini ilk dəfə olaraq kəşf edənlər onu onuncu planet adlandırdılar. Lakin, onun həqiqətən böyük planet olduğunu yaxud sadəcə olaraq transneptun qurşağı məskunlaşmasına mənsub olduğunu Beynəlxalq Astronomiya İttifaqı müəyyən etməli idi. Eridanın statusunu müəyyən etmək üçün Beynəlxalq Astronomiya İttifaqı tərəfindən İ.Uilyamsonun rəhbərliyi ilə işçi qrup yaradıldı. O, "planet" anlayışının təyini üçün kriteriya işləyib hazırlamalı idi. Yekun qərar çıxarılanadək 40 a.v.-dən böyük məsafədə kəşf olunan bütün obyektlər transneptun məskunlaşmasının üzvləri hesab edildi.

Lakin, 24 avqust 2006-cı ildə Beynəlxalq Astronomiya İttifaqı klassik planet anlayışının tərifini təsdiq etdi ki, Erida da Pluton kimi bu tərifə uyğun gəlmədi . Beləliklə, Pluton digər transneptun obyektlərin kəşf olunması səbəbindən artıq çoxdan öz planet statusuna iddialı olsa da, Eridanın kəşfi onun planet kimi təsdiq olunması əvəzinə, Plutonun planet statusuna yenidən baxılması məsələsinə təkan verdi. Eridanın uzun müddət Plutondan xeyli böyük olduğu qəbul edilirdi, lakin, son məlumatlara görə onların ölçüləri o dərəcədə yaxındır ki, bu obyektlərdən hansının böyük olmasını qətiyyətlə israr etmək olmaz.

ƏDƏBİYYAT

1. Кононович Э.В., Мороз В.И. Общий курс астрономии, Москва, URSS, 2011, 544с
2. Мюррей К., Дермотт С. Динамика Солнечной системы, Москва, Физматлит, 2009, 588с
3. Уральская В.С. Карликовая планета Хаумеа и ее спутники. Земля и Вселенная, 2012, № 1. С. 21-28

ABSTRACT

Azad Mammadli

Large kuiper's bodies of the solar system

In recent decades, thanks to modern technology astronomers succeed to detect always new object in the Solar system and beyond. These objects have been discovered by means of modern space and ground-based telescopes. Their dimensions and, if possible, physical characteristics are determined. In the Solar system eleven large transneptunian objects are discovered. One of these objects can be considered as the tenth planet of the Solar system. Perhaps they should be regarded as small bodies of the Solar system or dwarf planets. In this paper attention is paid to these questions and an attempt to answer them is made.

РЕЗЮМЕ

Азад Мамедли

О крупных телах койпера солнечной системы

В последние десятилетия благодаря современным технологиям астрономам удается обнаруживать все новые объекты в Солнечной системе и за ее пределами. Такие объекты были открыты с помощью космических и современных наземных телескопов. Определены их размеры и по возможности, физические характеристики. В Солнечной системе обнаружены одиннадцать крупных транснептунных объектов. Какой из этих объектов можно считать десятой планетой Солнечной системы. Возможно, их следует считать малыми телами Солнечной системы или карликовыми планетами. В данной работе обращено внимание к этим вопросам и сделана попытка ответить на них.

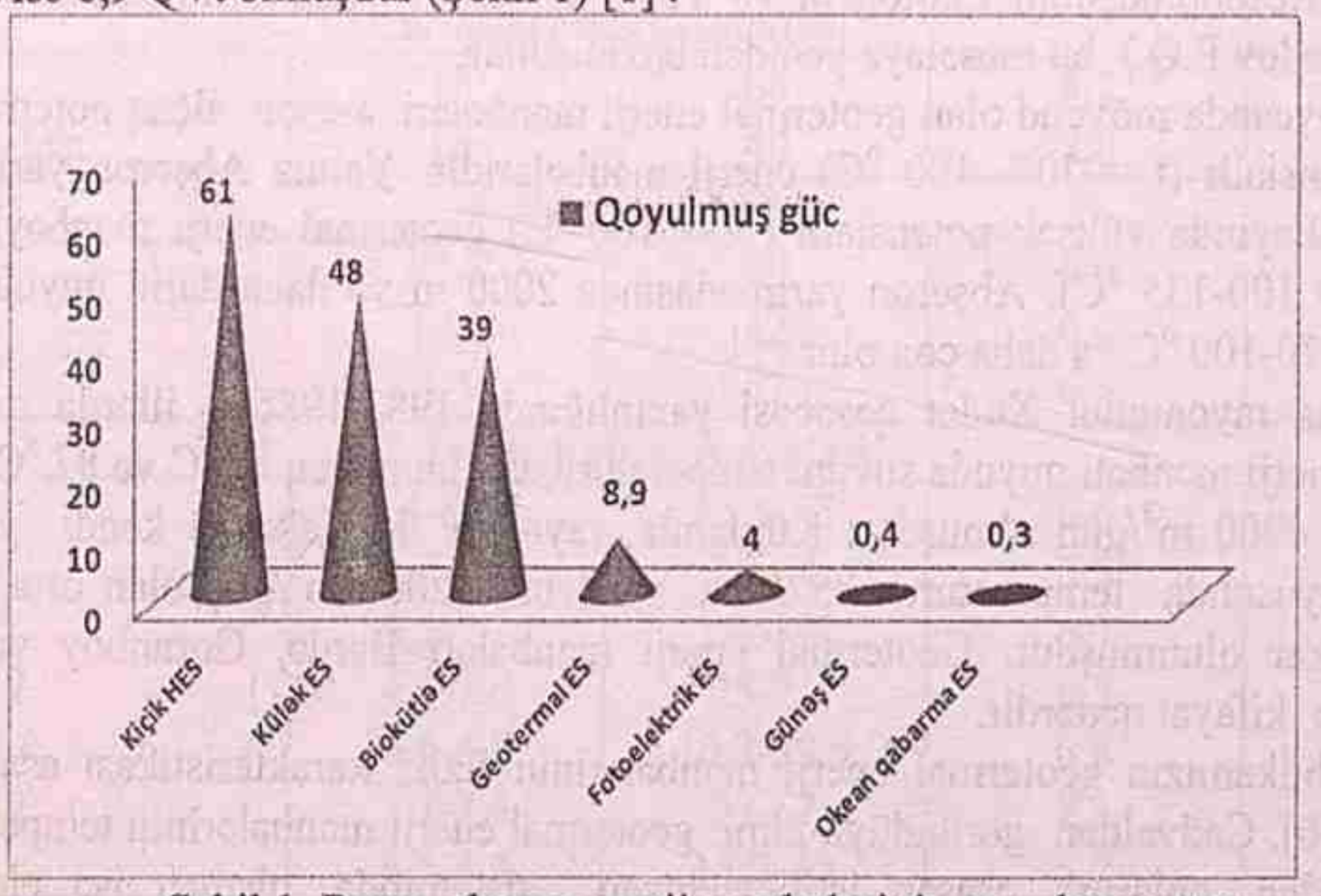
NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

NURƏLİ YUSİFBƏYLİ
Alternativ və Bərpa Olunan Enerji Mənbələri üzrə Dövlət Şirkəti
SEVİNC NOVRUZOVA
Naxçıvan Dövlət Universiteti
UOT:620.91

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASINDA GEOTERMAL ENERJİDƏN İSTİFADƏ İMKANLARI

Açar sözlər: *Bərpa olunan enerji mənbələri, geotermal enerji mənbələri, geotermal elektrik stansiyaları*
Keywords: *Renewable energy sources, geothermal energy sources, geothermal electricity stations*
Ключевые слова: *Возобновляемые источники энергии, геотермальной энергии, геотермальной электростанции*

Enerji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi sahəsində aktual problemlərdən biri alternativ və bərpa olunan enerji mənbələrinin istifadəsidir. Bərpa olunan enerji mənbələri (BEM) termini ehtiyatları təbii yolla bərpa olunan və mənbəsi tükənməyən enerji mənbələrinə aid edilir. Bura ilk növbədə günəş, külək, su, biokütlə və geotermal enerji mənbələri daxildir. 2004-cü ildə elektrik enerjisinin istehsalına görə BEM-in ümumi qoyulmuş gücü ~162 QVt və geotermal elektrik stansiyalarının qoyulmuş gücü isə 8,9 QVt olmuşdur (Şəkil 1) [1] .



Şəkil 1. Bərpa olunan enerji mənbələrinin qoyulmuş gücü

Bərpa olunan, o cümlədən geotermal enerji mənbələrindən istifadənin aktual problemlərinə bir sıra tədqiqatlarda baxılıb[1-7] .

Geotermal enerji dedikdə temperaturu atmosferin (havanın) temperaturundan yüksək olan yerin dərin qatlarının fiziki istiliyi başa düşülür. İstilik daşıyıcısı kimi həm maye flüyidlər (su və yaxud subuxar qarışığı), həm də müvafiq dərinlikdə yerləşən quru dağ suxurları ola bilər. Bir cox ölkələrdə quru dağ suxurlarından istifadəyə cəhd edilsə də, hazırda praktikada geotermal enerji mənbəyi kimi termal sudan və yaxud subuxar qarışığından istifadə edilir.

Geotermal enerji mənbələri potensialına görə üç qrupa bölünür:

-Alçaq potensiallı enerji mənbələri, $t < 70\ ^{o}C$;

- Orta potensiallı enerji mənbələri, t = 70 - 100 °C;
- Yüksək potensiallı enerji mənbələri, t > 100 °C.

Geotermal enerji mənbələri minerallığına görə dörd qrupa bölünür:

-şirin sulu enerji mənbələri, (duzluluq < 1 Qr/litr);
- az duzlu enerji mənbələri, (duzluluq = 1-10 Qr/litr);
- duzlu sulu enerji mənbələri, (duzluluq = 10-35 Qr/litr);
- duz məhlulu enerji mənbələri, (duzluluq > 35 Qr/litr).

Hazırda istilik və elektrik enerjisinin istehsalı məqsədilə geotermal enerji mənbələrindən geniş istifadə edilir. Ötən əsrin 70-80-ci illərində elektrik enerjisinin istehsalı üçün yüksək potensiallı geotermal enerji mənbələri perspektivli hesab edilirdi. Hazırda proqressiv texnologiyaların bərpa olunan enerji mənbələrində tətbiqi nəticəsində elektrik enerjisinin istehsalı üçün orta potensiallı geotermal enerji mənbələri geniş istifadə edilir.

Geotermal enerji mənbələrinin enerjisinin əsasında elektrik enerjisinin istehsalı Renkin tsikli əsasında işləyən elektrik stansiyalarında istehsal olunur və bu stansiyalar geotermal elektrik stansiyaları (GeoES) adlanır. İlk GeoES 1904-cü ildə İtaliyada Landerello enerji mənbəyində istismara verilib. Onun qoyulmuş gücü 15 KVt olmuş və işçi cisim kimi quru buxardan istifadə edilib. XX əsrin 60-cı illərində ABŞ, Meksika, Yaponiya, keçmiş SSRİ və s. ölkələrdə bu sahədə yüksəliş olub. Keçmiş SSRİ-də qoyulmuş gücü 500 KVt olan ilk təcrübi GeoES 1967-ci ildə Kamcatka Vilayətində Paratun mənbəsində istismara verilib. Müxtəlif ekspertlərin və beynəlxalq təşkilatların qiymətləndirmələrinə əsasən hazırda Dünya üzrə GeoES-in ümumi qoyulmuş gücü ~ 10 QVt və geotermal istiliktəhcizatı sistemlərinin ümumi gücü isə ~20 QVt təşkil edir. Proqnozlara görə 2020-ci ildə GeoES-in qoyulmuş gücü 21 QVt, 2030-cu ildə isə 40-70 QVt olacaq və bu da Dünya üzrə istehsal olunan elektrik enerjisinin 0,4 % təşkil edəcəkdir [1].

Azərbaycanda geotermal enerji mənbələrindən istifadə probleminə ilk dəfə olaraq 1946-cı ildə elmi cəhətdən baxılmışdır [4]. Geotermal enerji mənbələrindən istifadə sahəsində bir cox tədqiqatçılar təkliflər versələr də hələlik bu problem, ümumilikdə həll olunmamış qalır. Son illərdə Azərbaycan Respublikasının Ekologiya və Təbii Sərvətlər Nazirliyinin mütəxəssisləri (Cəfərov M.İ., Məmmədov F.Q.) bu məsələyə yenidən baxmışdılar.

Azərbaycanda mövcud olan geotermal enerji mənbələri, əsasən alçaq potensiallı (t < 70 °C) və orta potensiallı (t = 70 - 100 °C) enerji mənbələridir. Yalnız Abşeron yarımadasında Şərqi Hövsan mənbəyində yüksək potensiallı (t > 100 °C) geotermal enerji mənbəyi mövcuddur (bu mənbədə t = 100-135 °C). Abşeron yarımadasında 2000 m və daha dərin quyularda neftli suyun temperaturu 70-100 °C və daha çox olur.

Xaçmaz rayonunun Xudat qəsəbəsi yaxınlığında 1983-1986-cı illərdə qazılmış iki orta potensiallı enerji mənbəli quyuda suyun temperaturu, uyğun olaraq 85 °C və 87 °C, quyuların debiti isə 2500 və 4200 m^3/gün olmuşdur. Kürdəmir rayonun Mollakənd kəndi yaxınlığında neft kəşfiyyat quyusunda temperaturu 85-95 °C və debiti 12000 m^3/gün olan orta potensiallı enerji mənbəyi aşkar olunmuşdur. Geotermal enerji mənbələri Bərdə, Goranboy və s. rayonlarının ərazisində də kifayət qədərdir.

Respublikamızın geotermal enerji mənbələrinin fiziki xarakteristikası aşağıdakı cədvəldə verilmişdir [6]. Cədvəldən göründüyü kimi geotermal enerji mənbələrinin temperaturu t = 40 - 90 °C olduğundan, onların əsasən istiliktəchizatı sistemində, qismən isə elektrik enerjisinin istehsalında istifadəsi daha məqsədə uyğun olardı. Bu məqsədlə GeoES-in tikintisi zamanı həm klassik buxar turbinlərindən, həm də hidrobuxar turbinlərindən istifadə edilə bilər. Son illərdə aparılan tədqiqatlar göstərir ki, hidrobuxar turbinlərinin GeoES-də istifadəsi ümumilikdə qurğunun faydalı iş əmsalını artırır və maye istilik daşıyıcısının enerjisindən daha səmərəli istifadə edilir [8].

Respublikamızın geotermal enerji mənbələrinin digər xüsusiyətlərindən biri də ondan ibarətdir ki, ~ 10-12 mənbədən (Qamervan, Çaqan, Xaçmaz, Ərkivan, Neftçala, Babazanan, Tərtər və s.) termal su ilə yanaşı səmt qazı da çıxır və bu qazdan da GeoES-də səmərəli istifadə etmək olar. Bu baxımdan ilk növbədə bu geotermal enerji mənbələrinin və temperaturu t > 70 °C olan

mənbələrin istifadəsi iqtisadi cəhətdən daha səmərəlidir. GeoES həm enerji sistemində digər enerji mənbələri ilə paralel işləyə bilər, həm də avtonom enerji tələbatçılarının istilik və elektrik enerjisinə olan tələbatını ödəmək üçün avtonom rejimdə istismar edilə bilər.

Azərbaycanın geotermal enerji mənbələrinin əsas göstəriciləri

Enerji mənbələrinin adları	Suyun mineralllığı, Qram/litr	Mənbədə temperatur, t , °C.	PH	Debiti Litr/gün
1	2	3	4	5
1.Cənub-qərb yamacı				
- İlisu	1,4	38,3	8,4	1200000
- Oğlanbulaq	1,3	39,4	8,4	700000
- Qızılbulaq	1,4	38,5	8,4	800000
-Bum	1,7	39	7,4	75000
-Qamervan	1,9	38,5	7,5	12000
-Çaqan	0,9	36,3	7,5	170000
2.Şimal-şərq yamacı				
-Cimi	1,2	42	7,2	125000
- Haşi	1,3	41	6,8	120000
-Xaçmas	46	35	6,8	300000
- Xudat	59,8	60	6,9	500000
-Gilәzi	3,9	45	7,3	35000
-Keş (Corat)	10	40	7,7	20000
3. Abşeron yarımadası				
-Şıxov	16	68	8,2	500000
- Cilov (Jiloy) adası	13	40	7,8	60000
4. Naxcıvan MR				
-Darıdağ-1	21,1	40	6,6	922000
-Darıdağ -2	19,5	42	6,4	2800000
- Darıdağ-3	1,5	52	6,5	835000
5. İstisu-Kəlbəcər əyaləti				
-Bağırsaq-1	4-6,9	11,5-55	6,6	25000
-Bağırsaq-2	2,5-5,8	28-64	6,5	2000000
-Yuxarı istisu- 1	4,1-5,7	12,5-54	6,7	200000
-Yuxarı istisu - 2	4,4-7,6	25-71	6,7	3000000
- Aşağı istisu -1	4,6-6,9	16,2-39,5	6,8	800000
- Aşağı istisu – 2	3,2-7,4	33-67	7,1	20000
- Kəlbəcər	3,6-4,4	13,7-42	6,7	800000
-Salahlı	5,9	50	8,1	21000
6. Talış zonası və Lənkəran ovalığı				
-Alaşa-1	22	46,2	7,4	1000000
-Alaşa – 2	23	50	6,7	1000000
-Meşəsu	3,5-11,9	34,2-43	6,8-7,7	1000000
-İbadisu	3,6-3,7	43,2-47,3	6,7	1000000
-Havzavua	3,9-6	40-41	6,2	150000

1	2	3	4	5
-Havthoni	4,6-5,2	35-38	7,1	50000
- Sapnokeran	37,4	39	7,1	300000
-Şaqlakudça	8,6	37	7,3	300000
-Ərkivan	16,7	41,5-50	6,2	1000000
-Donuzetan	17	63-64	7,9	1500000
-Qotursu	14	66,1	8,2	4000000
-Mişarçay	10,8	41-44	7,3	200000
-Qarama	17	52	7,5	450000
-Novoqolovka	69,5	50	5,5	1000000
-Neftçala	90	42-60	-	11000000
- Ağcabədi	38,7	43	6,9	1200000
- Babazanan	32	40,5	7,3	300000
- Tərtər	13,6	50	7,2	6000000
-Qedakboz	7,7	54	7,6	80000
- Caarlı	17,2	94	7,7	1000000

ƏDƏBİYYAT

1. Попель О.Л. Исследование и разработка систем энергоснабжения с использованием возобновновляемых источников энергии. Дисс. докт.наук.М., 2007,314 ст

2. Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф., Попов С.П. и др. Малая энергетика Севера: Проблемы и пути развития. Новосибирск, 2002. 188 с

3. Иванова И.Ю. Оценка экономической эффективности вариантов развития малой энергетики. Дисс.канд.наук. Иркутск, 2004, 164 с

4. Кашкай М.А. Тепловая энергия земли в пределах Азербайджана и возможности ее практического использования. В книге «Изучение и эксплуатация минеральных вод Азербайджанской ССР». Баку, 1960., ст 49-53

5. Дворов И.М.,Дворов В.И. Термальные воды и их использование. М., просвещение. 1976.,128 ст

6. Тагиев И.И., Ибрагимов И.Ш., Бабаев А.М. Ресурсы минеральных и термальных вод Азербайджана, Баку, Çaşıoğlu, 2001. 167 ст

7. Поиски, разведка и оценка прогрозных ресурсов и эксплуатационных запасов теплоэнергетических вод. // Сост. Шпак А.А., Ефремочкин Н.В., Боревский Л.В. М., Недра., 1986. 126 ст

8. Федоров В.В. Лизинг – новое экономическое направление малой и нетрадиционной энергетики. Дисс. канд. наук. М., 2003., 158 ст

ABSTRACT

Comparatively analyzed the theoretical and methodological bases of use of geothermal energy.There was given information about geothermal energy resources and geothermal electric stations of the world.Geothermal energy resourses of Azerbaijan Republic had been analysed and identified that current geothermal energy resources basically are resorses of low potential (t< 70°C) and middle potential (t=70°C – 100°C).The name of geothermal energy resorces and main indicators in Azerbaijan was analysed and shown in table form. Using geothermal energy resources, in order to meet heat and electric energy needs of consumers construction and exploitation of Geo Electric Station is effective.

РЕЗЮМЕ

Сравнительно анализированы теоретико-методологические основы использования геотермальных источников энергии.Дана информация о мировых геотермальных эненргетических ресурсах и геотермальных электрических станциях. Проанализированы геотермальные энергетические ресурсы Азербайджана и установлено что, существующие здесь геотермальные источники энергии в основном низкопотенциальные (t< 70°C) и среднепотенциальные (t=70°C – 100°C).Проанализированы и представлены в виде таблицы названия и основные показатели геотермальных источников энергии находящихся в Азербайджане.Рациональна постройка и эксплуатация ГеоЭС в целях обеспечения потребностей потребителей в тепловой и электрической энергии посредством использования геотермальных энергетических источников.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

TEXNİKİ ELMLƏR

ASƏF ƏLİYEV
aliyev-asef@mail.ru
Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT 656: 001.83(100)

AVTOMOBİLİN AKTİV TƏHLÜKƏSİZLİYİNİ YÜKSƏLDƏN MÜASİR TORMOZ SİSTEMLƏRİ

Açar sözlər: *aktiv təhlükəsizlik, tormoz sistemi, nəzarət sistemləri, tormoz yolu*
Key words: *active safety, brake systems, control systems, brake road*
Ключевые слова: *активная безопасность, тормозные системы, системы контроля, тормозной путь*

Tormoz sistemlərinin vəzifələri hərəkət edən amtomobilin sürətini azaltmaq, onu dayandırmaq və dayanmış avtomobili yerində saxlamaqdır. Avtomobillərin aktiv təhlükəsizliyinin təmin olunmasında tormoz sisteminin birinci dərəcəli əhəmiyyəti olduğu üçün ona qoyulan tələblər də çox yüksək olur. Tormoz sistemlərinə qoyulan tələblər ГОСТ 22895-77 standartına və beynəlxalq qaydalara əsasən (Qayda №14, BMT AİK DNK-Birləşmiş Millətlər Təşkilatı Avropa İqtisadi Komissiyasının Daxili Nəqliyyat Komitəsi) reqlamentləşdirilir. Bu sistemlər ümumi elementlərə malik ola bilər, lakin ən azı iki sərbəst intiqalla təmin edilməlidirlər. Onlardan hər biri tormoz mexanizmindən (avtomobilin hərəkətinə qarşı müqavimət yaradılmasını təmin etmək üçün) və tormoz mexanizmlərinin idarə olunması üçün zəruri olan tormoz ötürməsindən ibarətdir [1,s.323].

Müasir avtomobillər dörd tormoz sistemi ilə təchiz olunurlar [2, s.43]:

1.İşçi tormoz sistemi. İstənilən şəraitdə avtomobilin sürətini azaltmaq və ya dayandırmağa xidmət edir. O, eyni vaxtda bütün tormoz mexanizmlərinə təsir göstərməklə, tormoz momentinin körpülər arasında optimal paylanmasını təmin etməlidir. Sürücü işçi tormoz sistemindən avtomobilin istənilən hərəkəti şəraitində istifadə etdiyi üçün, onun pedalla idarə olunması nəzərdə tutulur.

2.Ehtiyat tormoz sistemi. İşçi tormoz sistemi sıradan çıxdıqda avtomobili tormozlamağa xidmət edir. Avtonom ehtiyat tormoz sisteminin tətbiqi zəruri deyil, çünki çox vaxt onun funksiyalarının işçi tormoz sisteminin konturlarından biri və ya əl tormozu sistemi yerinə yetirə bilər.

3.Əl tormozu sistemi. Avtomobili hərəkətsiz vəziyyətdə etibarlı və vaxt məhdudiyyəti olmadan yerində saxlamağa xidmət edir. Əl tormozu sistemini idarə etmək üçün istənilən ötürücü mexanizmdən istifadə etmək olar. Lakin hidravliki və pnevmatiki ötürmələrdən istifadə olunduqda, sistemdən işçi cismin sızması labüd olduğu üçün, əl tormozu sistemini mexaniki ötürmə vasitəsilə idarə etmək lazımdır.

4.Köməkçi tormoz sistemi. Uzunsürən enişlərdə avtomobili fasiləsiz tormozlamaq üçün nəzərdə tutulur. Bu sistemin tam kütləsi 5 *t*-dan çox olan avtobuslarda və 12 t-dan çox olan yük avtomobillərində quraşdırılması məcburidir.

Avtomobilin aktiv təhlükəsizliyinin yüksəldilməsi üçün istifadə edilən müasir tormoz və nəzarət sistemlərinə aşağıdakıları aid etmək olar [3, s.40]:

-*ABS (Anti-lock Braking System)* -əks bloklayıcı tormoz sistemi;
-*BA (Brake Assist)* -qəza tormozlama sistemi;
-*BAS (Brake Assist System)*-sistemi;

-*DBC(Dinamic Brake Control)* -tormozlanmaya dinamik nəzarət sistemi;
-*EBAC (Engine Brake Assisant Control)*-tormozlanmaya mühərriklə yardım sistemi;
-*PBA (Predicitive Brake Assist)*-sistemi;
-*HAH(Handbrake with Automatic Hold)*-avtomatik funksiyalı duracaq tormoz sistemi;
-*EBV*-tormoz qüvvələrinin elektron paylanma sistemi;
-*EBD (Electronic Brake Distribution)*-tormoz qüvvələrinin elektron paylayıcı sistemi;
-*EBS (Electronic Braking Syistem)*-elektron tormozlama sistemi;
-*Brake by Wire*- sistemi;
-*EHB* (*Electro Hydraulic Brake)* sistemi;
-*SBC (Sensotronic Brake Control)*-hər iki təkərin fərdi şəkildə tormozlanmasını təmin edən elektro-hidravlik tormoz sistemi.

ABS (əks bloklayıcı tormoz sistemi). Sərt tormozlamanı aradan qaldırmaq üçün ilk qurğu hələ 1936-cı ildə *Bosch* firması tərəfindən patentləşdirilmişdir. Sistemin müasir tarixinin başlanğıcı kimi 1964-cü il götürülür. Belə ki, həmin ildə mühəndis *Hans Leyber* belə sistemlərin fundamental əsaslarını işləyib hazırladı. 1970-ci ildə professor *Hans Scherenberg* əks bloklayıcı sistemlərin işləmə qabiliyyətli ilk nümunəsini yaratdığını elan etdi. Təbii ki, 70-ci illərin əvvəllərində hər hansı bir mürəkkəb elektronikadan söhbət gedə bilməzdi və sonradan 1978-ci ildə *Bosch* firması tərəfindən elektron əks bloklayıcısı yaradıldı. Belə bir sistem ilk dəfə olaraq həmin ildə *Daimler-Benz* firması tərəfindən kütləvi şəkildə istehsal olunan avtomobillərdə *(Mercedes-Benz* S-sinifi) quraşdırıldı.

1992-ci il oktyabrın l-dən etibarən əks bloklayıcı sistemlər bütün *Mercedes,* bir qədər sonra isə *BMW 7* seriyalı avtomobillərin standart dəstinə daxil edildi. *ABS* sistemi dünya bazarına çıxarılandan sonra *Bosch* kompaniyası onun təkmilləşdirilməsi və modernləşdirilməsi istiqamətində işlərini davam etdirir və onların funksional səmərəliliyi durmadan artırılır.

2001-ci ilin oktyabrından *Bosch* firması 8-ci nəsil *ABS* sistemlərini istehsal etməyə başlamışdır. Onun çəkisi *1,6 kq* olmuşdur. Qeyd edək ki, 1978-ci ildəki analoqun çəkisi 6,9 *kq* idi.

Əks bloklayıcı tormoz sistemləri də təcrübəli sürücülərin gördüyü işi daha tez, dəqiq, səmərəli və insanın iştirakı olmadan həyata keçirir. Təkcə onu demək kifayətdir ki, *ABS* bir saniyə ərzində 25 tormozlama tsikli yerinə yetirir ki, on təcrübəli avtomobil idmançıları üçün də bu, mümkün deyildir.

BA (Brake Assit)- qəza tormozlama sistemi. Bu sistem *Mercedes* firması ilə birlikdə Luqas *(TRW)* şirkəti tərəfindən hazırlanmışdır. Onun digər adları ***BAS*** *(Brake Assit System),* ***PA*** və ya ***PABS*** və ***EBA***-dır *(Emergency Brake Assist).*

Hidravlik tormoz sistemlərində təzyiqin idarə olunması sistemi qəfl tormozlamalar zamanı lazım gəldikdə və tormoz pedalına lazımı qüvvə ilə təsir edilmədikdə tormoz magistralında mayenin təzyiqini insandan çox sürətlə artırır. Sistem pedalın hərəkət sürəti və ona təsir qüvvəsinə görə qəza tormozlanmasının aparılıb-aparılmadığını müəyyən edir. Qəza tormozlamaları zamanı tormoz intiqalında mayenin təzyiqi millisaniyələr ərzində avtomatik olaraq lazımi qədər yüksəldilir. Bunun sayəsində, hər şeyi bir anın həll etdiyi anda, tormoz intiqalının işə düşmə vaxtı da kifayət qədər azalmış olur.

Elektronika idarəetməni öz üzərinə götürərək, xüsusən də böyük sürətlərdə tormoz yolunu azaldır və avtomobili çox qısa müddətdə dayandırır.

BA və *EPS* sistemlərinin mərkəzi modulunda mayenin təzyiqini 200 bara qədər yüksəldə bilən elektronasos yerləşdirilmişdir.

BA funksiyalı tormozların vakuum gücləndiricisində milin yerdəyişmə sürətinin vericisi yerləşdirilmişdir. Elektronikanın imtinaları zamanı təhlükəsizliyin təmin edilməsi məqsədi ilə elektrohidravlik tormozların baş silindri qabaq tormozların hidravlik konturları ilə birbaşa əlaqələndirilir.

BAS (Brake Assist System) sistemi. 1990-cı illərin ikinci yarısında tormozların işini yaxşılaşdirmaq məqsədilə *BAS (Brake Assist System)* adlanan sistem yaradılmışdır. Sistem qəfl tormozlanmanın başlanmasını təsdiqləyən tormoz pedalının həddindən artıq yüksək sürətlə

yerdəyişməsini qeyd edən vericinin komandaları əsasında işə düşərək, tormozlarda mayenin mümkün olan maksimum təzyiqinin yaradılmasını təmin edir. Bir sıra mütəxəsislərin rəyinə görə bu sistemin praktiki əhəmiyyəti o qədər də yüksək deyildir. Ona görə ki, *ABS* ilə təmin edilmiş avtomobillərdə mayenin təzyiqinin artması təkərlərin bloklanmaması ilə məhdudlaşdırıldığı halda *BAS* belə məhdudlaşmanı təmin edə bilmir və təkərlər bloklanır.

BAS sistemini ilk dəfə olaraq *Mercedes-Benz* firması tətbiq etmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, belə sistem ancaq qəfl tormozlanmanın başlanğıcında mayenin maksimum təzyiqini yaratmaq iqtidarında olur. Buna baxmayaraq məsələn, *Mercedes-Benz S* sinifli avtomobilin 100 *km/saat* sürətində qəfl tormozlama zamanı onun tormoz yolunu 15% yüksəltmək mümkün olur. Deməli, bu sistemin tətbiqi ilə hadisə iştirakçılarından kiminsə həyatını qorumaq mümkün olur. Ona görə də belə sistem *Mercedes-Benz* avtomobillərindən başqa digər markalarda da tətbiq olunur.

Yanlış rəylərə görə guya *BAS* sistemindən fərqli olaraq *ABS* və *ESP* sistemləri tormoz yolunu azaltmayıb, əksinə yüksəldir. Həqiqətdə isə bu, yol örtüyünün tipi və vəziyyətindən asılı olur.

DBC- (Dynamic Brake Control)-tormozlamaya dinamiki nəzarət sistemi. Təhlükəli və qəza vəziyyətlərində sürücülərin 90%-ə qədəri qəza tormozlanmasını aparmaq imkanında olmurlar. Bu zaman xarakterik cəhət ondan ibarətdir ki, onların çoxu pedalı sürətlə sıxmalarına baxmayaraq, lazımı qüvvə ilə sıxa bilmirlər. Tormoz pedalına ötürülən qüvvənin sonrakı artımı isə lazımı tormoz qüvvəsi yarada bilmir. Bu zaman tormoz qüvvəsinin ancaq bir hissəsindən istifadə olunduğundan, təhlükəli vəziyyətlərdə hadisənin qarşısını almaq üçün, çox qiymətli olan bir neçə metr tormoz yolu çatışmır.

DBC sistemi dayanıqlığa dinamiki nəzarət sisteminə (*DSC*) əlavə kimi nəzərdə tutulmuşdur.

DSC sistemi qəfl tormozlanmalarda pedal kifayət qədər qüvvə ilə sıxılmadıqda belə tormoz intiqalında təzyiqin artması prosesini sürətləndirərək, kiçik tormoz yolunu təmin edir. Belə sistemdə qiymətləndirici kəmiyyətlər kimi təzyiqin və pedala təsir qüvvəsinin artma sürəti götürülür.

DBC sistemində vakuum prinsipi yox, hidravlik gücləndirmə prinsipindən istifadə olunur. Belə hidravlik sistem qəfl tormozlamalarda tormoz qüvvələrinin daha yaxşı və dəqiq hədlərini təmin edir.

EBAC (Engine Brake Assistant Control)-tormozlamaya mühərriklə yardım sistemi. Bu sistem *Mitsubishi* şirkəti tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. O, dağlıq yerlərdə və böyük maillikli küçələrdə avtomobilin rəvan şəkildə, yana sürüşmədən tormozlanmasına mühərriklə kömək edir. Təkərlərdən hər hansı birində ilişmə zəif olduğunu aşkarlayan sistem ***MASTC*** sistemi ilə birlikdə həmin təkərdə tormoz qüvvəsini artırır.

PVA (Predictive Brake Assist)-sistemi. Bu sistem *Bosch* şirkəti tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. O, 2005-ci ildən etibarən kütləvi şəkildə istehsal olunmağa başlamış və təhlükəsizlik sistemlərini proqnozlaşdıran *Bosch CAPS (Combined Active and Passive Safety)* sisteminin ilk nəslindən hesab olunur.

Əgər adaptiv kruiz-nəzarət müəyyən etsə ki, avtomobil digər nəqliyyat vasitəsinə kritik yaxın məsafədə yerləşir və sürücü vəziyyətə reaksiya vermir, onda, bu sistemin köməyi ilə hiss olunmadan tormoz qəliblərini barabana yaxınlaşdıraraq, mümkün qəza tormozlanmasına hazırlıq görülür. Əgər qəflətən tormozlamaq lazım gələrsə, qəliblərin barabanlara öncədən yaxınlaşdırılması səbəbindən bir neçə millisaniyə udulduğundan avtomobilin dayanma yolu qısalacaqdır.

2006-cı ildən etibarən *Audi Q7* modelində belə sistemin *Predictive Collion Warning* adlanan daha inkişaf etmiş variantlardan istifadə edilir. Belə variantda əgər, sürücü digər nəqliyyat vasitəsinə yaxınlaşdığını hiss etməsə və tormozlanma aparmasa, onda, təhlükənin yaxınlaşması haqqında sürücünü məlumatlandırmaq üçün yüngül tormozlama aparılır. Nəticədə sürücünün diqqəti məcburi surətdə yola yönəldilir və təhlükənin qarşısı sürücü tərəfindən tormozlama aparmaqla alınır.

EBD (Electronic Brake Distribution)-tormoz qüvvələrinin elektron paylayıcısı sistemi. Bu sistem *Mitsubishi* şirkəti tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. Tormozlama zamanı xarici və arxa tərəfdəki tormoz qüvvələri optimallaşdırılır və maksimallığı təmin edilir. Avtomobildə bir nəfərdən

artıq adam olduqda *EBD* arxa təkərlərdəki tormoz qüvvəsini artıraraq, tormozlamanın səmərəliliyini yüksəldir.

HAH (Handbrake with Automatic Hold)-avtomatik funksiyalı duracaq tormoz sistemi. Bu sistem *BMW* şirkəti tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. O, müxtəlif yol şəraitlərində avtomobilin duracağa qoyulmasında sürücüyə kömək edir və hərəkətin təhlükəsizliyinin təmin edilməsinə şərait yaradır. Duracaq tormozu müvafiq düyməni basmaqla işə salınır.

«Duracaq tormozunun avtomatik funksiyası» müəyyən şəraitlərdə tormozlama prosesini avtomatlaşdırır. Məsələn, sürücü tez-tez dayanmalar rejimində işlədikdə yorucu tormozlama əməliyyatlarını yerinə yetirmək prosesindən azad edilir və bu funksiya avtomatik olaraq icra edilir. Duracaq tormozu yoxuşlarda yerindən tərpənmə zamanı avtomobilin arxaya sürüşməsinin qarşısını alır.

EBV-tormoz qüvvələrinin elektron paylanma sistemi. Bu quruluş 5-ci nəsil *ABS* sistemlərinin tərkibinə daxildir. O, bütün təkərlərin bir-birinə nəzərən hərəkətlərinə nəzarət edir, elektronikanın köməyilə tormoz pedalının sıxılma dərəcəsi və avtomobilin yüklənməsindən asılı olaraq tormoz qüvvələri tənzimlənir.

Sistemin iş prinsipi ondan ibarətdir ki, tormoz qüvvələri hər bir təkərə fərdi sürətdə və müəyyən edilmiş nisbətdə ötürülərək, hər bir təkər müstəqil sürətdə tormozlanır. Sistemin elektron vericiləri və mikroprosessor real vaxt miqyasında avtomobilin vəziyyətini çoxlu sayda parametrlərə görə müəyyən edərək, onun yana sürüşməsinin qarşısını alır, ixtiyari yol şəraitlərində, hətta tormoz pedalına maksimum qüvvə ilə təsir etdikdə belə, tormozlamanın ən yüksək səmərəliliyini təmin edir.

Avtomobilin arxa oxuna təsir qüvvəsi artarsa, sistem arxa təkərlərdəki tormoz qüvvələrini artıraraq, bu qüvvələrin düzgün tənzimlənməsini təmin edir.

EBS (Electronic Braking System)- elektron tormozlama sistemi. *EBS* sistemində də tormoz pedalı tormoz sistemi ilə mexaniki əlaqədə olmur. Onun yerdəyişməsi elektrik siqnalına çevrilərək idarəetmə blokuna ötürülür. Müxtəlif vericilərdən daxil olan məlumatların analizinə əsasən elektronika tormoz sistemi nəzarətində təzyiqi nizamlayan icraedici mexanizmlərə müstəqil surətdə komandalar ötürülür.

Brake by Wire. Bu sistem *Bosch* şirkəti tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. İdeyanın mahiyyəti çox sadədir: tormoz pedalı hidravlik va ya pinevmatik tormoz sistemi ilə birbaşa əlaqəyə malik deyildir. Pedala sıxılma tormoz sisteminin idarəetmə bloku tərəfindən qəbul edilir və o, avtomobilin fəzadakı vəziyyəti, onun sürəti və yüklənmə dərəcəsi, yol örtüyünün keyfiyyəti, hava-iqlim şəraitləri və s. haqqındakı məlumatlar əsasında hər bir konkret təkər üçün lazımı tormoz qüvvələrini hesablayır. Bu, avtomobil aqreqatlarının idarə edilməsində rəqəmli sistemlərin rolunun məntiqi davamı və dərinləşdirilməsidir. Bu sahədə öncül olan *Bosch* şirkəti *Brake by Wire* sisteminin bir neçə variantını işləmiş və istehlakçılara təqdim etmişdir. Məsələn, *EBS* (yük avtomobilləri üçün elektropnevmatik) sistemi *Scania* və *Mercedes-Actros* magistral yük avtomobillərinin bir sıra modellərində artıq tətbiq edilmişdir. *EHB* (minik avtomobilləri üçün elektropnevmatik) sistemi isə *Daimler Chrysler* kompaniyasının yeni minik avtomobilləri modellərində geniş surətdə tətbiq olunmaqdadır.

Yaxın perspektivdə *Bosch* şirkəti nə pnevmatik, nə də hidravlık tormoz intiqalının tətbiq edilmədiyi *EMB*-elektromexaniki tormoz sisteminin tətbiqini nəzərdə tutur. Belə sistemlərdə kompyuterlərlə sərt şəkildə idarəedilən tormoz qüvvəsi elektrik mühərriki tərəfindən yaradılacaqdır.

EHB (Electro Hydraulic Brake) sistemi. Bu sistem *Continental Teves AG* şirkəti tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. Standart tormoz sistemindən fərqli olaraq, pedalın basılması haqqındakı siqnal elektrik sistemi vasitəsilə *EHB*-nin hidravlik qurğusunun elektron idarəetmə blokuna ötürülür. Blok tormozlama üçün lazım olan təzyiqi müəyyən edir.

Sistemin tətbiqi ilə tormoz və dayanma yolları qısalır, avtomobilin dayanıqlığı və pedalın həssaslığı yüksəlir, qəza ehtimalı azalır və mövcud olan *ABS, EBD, TCS, EPS, BA, ACC* və s. sistemlərinə qoyulan bütün tələblər ödənilir.

SBC (Sensotronic Brake Control)-hər bir təkərin fərdi şəkildə tormozlanmasını təmin

edən elektrohidravlik tormoz sistemi. Ənənəvi tormoz sistemlərində tormoz pedalından barabanlara (disklərə) ötürülən qüvvə baş tormoz silindrində təzyiq nəticəsində yaranır. *SBC* sistemlərində tamamilə yeni və inqilabi sayıla biləcək həll variantı düşünülmüşdür. *Mercedes-Bens* şirkəti burada işə salma sistemi və hər bir təkərdəki fərdi tormoz qüvvələrinin mərkəzi idarə edilməsinin vahid sistemini nəzərdə tutduğundan, qəzasız hərəkət ideyasına daha çox yaxınlaşmışdır. Sistemin əsas özəlliyi ondan ibarətdir ki, tormoz pedalı ilə tormoz diskləri arasındakı ənənəvi mexaniki-hidravliki rabitə ləğv edilmişdir. Tormozlama prosesi mərkəzi idarəetmə sistemi vasitəsilə elektron şəkildə tənzimlənir və izlənilir. Hərəkətə gətirilmiş tormoz pedalından alınmış məlumatlar əsasında *SBC*-idarəetmə bloku lazımi tormoz qüvvəsini hesablayır. İcra olunma haqqında komandalar *CAN* nəzarətetmə sisteminə daxil edilir. Təkərlərin dövrlər sayı haqqında siqnallar *SBC*-nin idarəetmə cihazına daxil olur və sistem bu siqnallara nəzarət edərək, tormoz qüvvəsini təkərlər arasında paylayır. Yüksək təzyiqli hidroakkumulyator sistemin lazımi komandaları yerinə yetirməsi üçün enerji yaradır və sistemdə gərəkli olan təzyiq elektrohidronasos vasitəsilə saxlanılır. Elektrik təminatında imtinalar yarandıqda tormoz pedalı ilə tormoz diskləri arasındakı rabitə pozulmadan hidrosistem işləməyə davam edir. Yəni, avtomobil adi qayda ilə tormozlanır.

SBC sistemi elektrohidravlik sistem olmaqla, müxtəlif vəziyyətlər üçün əlavə tormozlama rejimlərini özündə əks etdirir, qəfl tormozlamalarda tormoz yolunu qısaldır, ixtiyari yol örtüyü şəraitində avtomobili çox rahat şəkildə stabilləşdirir, sistemin intiqalından asılı olmayaraq, tormoz qüvvələrini təkərlər arasında fərdi şəkildə paylayır və yaş tormoz disklərini qısa müddətli tormozlamalarla qurudur. Bu sistem kütləvi şəkildə ilk dəfə olaraq *Mercedes-Benz* avtomobillərində tətbiq olunmuşdur.

Beləliklə, müasir tormoz sistemlərinin avtomobillərin təhlükəsizliyində nə qədər əhəmiyyətli olduğunu nəzərdən keçirdik. Avtomobilin aktiv təhlükəsizliyinin yüksəldilməsi üçün müasir tormoz və nəzarət sistemləri tormoz sistemlərinə qoyulan tələbləri tam ödəyir. Bu sistemlərin gələcəkdə inkişafı və daha da təkmilləşdirilməsi nəqliyyat nasazlıqları ucbatından baş verən yol nəqliyyat hadisələrini minimuma endirəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Y.Ə. Məmmədov, Avtomobil nəqliyyatı vaisətələrinin istismar xüsusiyyəti nəzəriyyəsi və Hesabatı, II hissə. Dərslik, Bakı, 2005, 506 səh
2. Ş.H. Əliyev, R.P. Bayramov, Nəqliyyat vasitələrinin təhlükəsizliyi və avtotexniki ekspertizası, Dərslik, I hissə, Bakı, 2009, 336 səh
3. A.A. Əliyev, S.M. Vəliyev, M.Ə. Nuriyev, Avtomobil. İdaretmə sistemləri, Metodik vəsait, Bakı, 2014, 109 səh

ABSTRACT

A.Aliyev

Modern brake systems increasing active safety of the car

Prevention of road accidents very often depends from intensive braking; on it acceleration of effective delay from any situations has to provide brake properties of the car.

So presented article was devoted modern brake systems increasing active safety of the car. Applications of these systems in the cars were reduced by number of cases of traffic. Further improvement and modernization of these systems can minimize an event road transport incident.

РЕЗЮМЕ

А.Алиев

Современные тормозные системы повышающие активную безопасности автомобиля

Предотвращения дорожно-транспортных происшествий очень часто зависит от интенсивным торможением, по этому тормозные свойства автомобиля должно обеспечить ускорение эффективного замедления от произвольных ситуациях.

Так представленное статья посвящено современной тормозные системы повышающие активную безопасности автомобиля. Применения этого система в автомобилях сократило число случаев дорожного движения. Дальнейшему усовершенствованию и модернизации этих системов можно свести к минимуму событии дорожного транспортных происшествие.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru* E.Məmmədov

MƏDİNƏ ALLAHVERDİYEVA
Naxçıvan Dövlət Universitet
q_fil@hotmail.com

UOT:004

NAXÇIVAN MUXTAR RESPUBLİKASINDA İKT-NİN İNKİŞAFI

Açar sözlər: *Naxçıvan Muxtar Respublikası,informasiya texnologiyaları, regionların sosial iqtisadi inkişafı, potensial, kommunal xidmət*

Keywords: *Nakhchivan Autonomous Republic, technology of information, Socio-economi growth of regions, potential, municipal service*

Ключевые слова: *Нахчыванская Афтономная Республики , техналожи информации, социально-экономическа развитие регионов, помещал, коммунал-ьное услуге*

İqtisadi-sosial sahələrdə islahatların sürətləndirilməsi, əhaliyə göstərilən sosial xidmətləri keyfiyyətinin əsaslı sürətdə yaxşılaşdırılması və bu sahədə mövcud nöqsanların və neqativ halları aradan qaldırılması üçün görüləcək müvafiq tədbirlər sistemində İKTın tətbiqi əvəzedilməzdir.

İKT sektoru cəmiyyətin və iqtisadiyyatın müasir infrastrukturunun əsası olmaqla ölk iqtisadiyyatının, mədəniyyətinin, elmin, təhsilin, səhiyyənin, təhlükəsizliyin, idarəetmənin inkişa etdirilməsinin əsas mənbələrindən biridir.

Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Baş Assambleyası 2006-cı ilin mart ayının 26-da qətnam qəbul edərək hər il may ayının 17-ni Ümumdünya Telekommunikasiya və İnformasiya Cəmiyyət Günü elan etmişdir. Bu günün may ayının 17-də qeyd olunmasının tarixi səbəbləri var. Məhz həmi gün–1865-ci il mayın 17-də Beynəlxalq Teleqraf İttifaqı yaradılmışdır. Dünya ölkələrində olduğ kimi, Azərbaycanda da 17 may "Ümumdünya Telekommunikasiya və İnformasiya Cəmiyyət günü" kimi qeyd olunur.

Ölkəmizdə informasiya cəmiyyətinin qurulması dövlət siyasətinin əsas prioritetlərində biridir. İnformasiya cəmiyyətinin qurulmasının əsas vəzifələrinə informasiya cəmiyyətinin hüquq əsaslarının yaradılması, vətəndaşların məlumat almaq, onu yaymaq və istifadə etmək hüquqları elektron hökumətin, elektron ticarətin formalaşması, ölkənin iqtisadi, sosial və intellektua potensialının möhkəmləndirilməsi, informasiya və biliklərə əsaslanan, rəqabətə davamlı iqtisadiyyatın qurulması, müasir informasiya-kommunikasiya infrastrukturunun yaradılması, vahid milli elektron informasiya məkanının formalaşdırılması, informasiya təhlükəsizliyinin təmini, milli informasiya-kommunikasiya texnologiyaları məhsullarının istehsalı, ölkənin elektron geriliyinin aradan qaldırılması və digər vacib məsələlər daxildir. .(1)

Ümummilli lider Heydər Əliyev 2003-cü ilin fevral ayında respublikamızda informasiya kommunikasiya texnologiyalarının geniş tətbiq olunması və inkişaf etdirilməsi məqsədil "Azərbaycan Respublikasının inkişafı naminə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları üzr Milli Strategiya"nı (2003-2012-ci illər) təsdiq etmişdir. Milli Strategiyanın qəbulundan ötən müddə ərzində Azərbaycan hökuməti tərəfindən bu sahədə bir sıra kompleks tədbirlər həyata keçirilmişdir Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyevin ilk xarici səfəri kimi 2003-cü ild Cenevrədə keçirilən informasiya cəmiyyəti məsələləri üzrə dünya sammitində iştirakı Azərbaycan dövlətinin bu sahəyə diqqətini beynəlxalq aləmə bir daha nümayiş etdirdi. Ölkə Prezident sammitdə çıxış edərək xüsusi qeyd etdi ki, Azərbaycan dövləti informasiya cəmiyyətinin qurulması istiqamətində bütün imkanlardan istifadə edəcəkdir. Dövlət başçısı Azərbaycanın bu sahədə dövlə siyasətinin əsas prioritetlərini şərh etmiş, İKT-ni inkişaf etdirməkdə maraqlı olduğunu bəya

etmişdir. Əksər ölkələrdə olduğu kimi, Azərbaycanda da informasiya cəmiyyətinin formalaşması strateji məsələ kimi qarşıya qoyulmuş və müasir cəmiyyətə inteqrasiya səviyyəsi dövlətin iqtisadi inkişaf dərəcəsini əks etdirən amilə çevrilmişdir (2)

Bu gün dövlətlərin qüdrəti və iqtisadi gücü müasir texnologiyalara yiyələnmək və onları tətbiq etmək gücünə əsaslanır.

"Naxçıvan Muxtar Respublikasında informasiya-kommunikasiya texnologiyaları sosial-iqtisadi inkişafda əsas hərəkətverici qüvvədir.Bütün sahələrdə müasir texnologiyaların gücündən səmərəli istifadə olunur.Muxtar respublika blokada şəraitində yaşayır. Ancaq buna baxmayaraq, informasiya və kommunikasiya texnologiyalarının son nailiyyətlərinin tətbiqi nəticəsində informasiya blokadası aradan qaldırılıb, ucqar dağ kəndlərində belə dünyanın istənilən ölkəsi ilə telefon və genişzolaqlı internet əlaqələri yaradılıb", – deyən Ali Məclisin sədri bildirib ki, son illər muxtar respublikada Telekommunikasiya infrastrukturu müasirləşdirilib, əhaliyə, müəssisə və təşkilatlara göstərilən rabitə xidmətlərinin səviyyəsi yüksəldilib.

Qeyd edək ki,Azərbaycanda radio-televiziya yayımının dünya standartlarına uyğun şəkildə inkişafı ümummilli lider Heydər Əliyevin adı ilə bağlıdır.Dahi şəxsiyyətin nüfuzu və səyi nəticəsində 1996-cı ildə Azərbaycan Dövlət Televiziyasının "Türksat" rabitə peyki vasitəsilə yayımlanması həyata keçirilib.Yalnız bundan sonra blokada şəraitində olan Naxçıvan əhalisi Azərbaycan televiziyasını izləmək imkanı əldə edib. Ulu öndər 1996-cı ildə Bakı şəhərində televiziya qülləsinin açılışında 90-cı illərin əvvəllərində Naxçıvanın informasiya blokadasında olmasını xatırlayaraq belə deyirdi: "Orada yaşayan insanların, mən öz həyatımda hiss etdim, bəlkə də su, çörək kimi televiziya verilişlərinə ehtiyacı var idi və günlərlə, aylarla televiziya Naxçıvana çatmayanda insanlar elə bil ki, dünyadan ayrılmış vəziyyətdə idilər". Ulu öndər tərəfindən müəyyənləşdirilmiş vəzifələr bu gün onun layiqli davamçısı, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti cənab İlham Əliyev tərəfindən uğurla davam etdirilir Ölkə başçısının tapşırığı ilə 2011-ci ildə "Azərbaycan Respublikasının ərazisində DVB-T rəqəmli televiziya yayım sisteminin tətbiqi və inkişafı Proqramı" hazırlanıb və ölkə üzrə 2015-ci ilədək rəqəmli televiziya yayımına keçidin başa çatdırılması qərara alınıb. Naxçıvan Muxtar Respublikası Ali Məclisinin Sədri cənab Vasif Talıbov Naxçıvan Muxtar Respublikasında televiziya və radioların maddi-texniki bazasının gücləndirilməsinə, ən müasir yayım avadanlıqlarının və texnologiyalarının tətbiqinə xüsusi qayğı göstərir. Bu qayğının nəticəsidir ki, 2010-cu ildə Naxçıvan televiziyasının və radiosunun bütün texniki avadanlıqları tamamilə yenilənib, burada ən müasir rəqəmsal televiziya sistemi qurulub istifadəyə verilib. Hazırda Naxçıvan televiziyası ölkəmizdə efirdə HD keyfiyyətində yayımlanan ilk televiziya kanalıdır Muxtar respublikada rəqəmli televiziya yayımına keçidlə bağlı verilən tapşırığa uyğun olaraq, 2 ildən az bir müddətdə Naxçıvan Muxtar Respublikasının Rabitə və Yeni Texnologiyalar Nazirliyinin Radio-Televiziya Ötürücü Mərkəzi tərəfindən 6 ədəd güclü və 43 ədəd az güclü televiziya vericisi alınaraq radio-televiziya verici stansiyalarında və yaşayış məntəqələrində qurulması təmin edilib. Ötən ilin noyabr ayında test-sınaq işləri başa çatdırılaraq sosial paketdə olan 12 televiziya kanalının muxtar respublikanın bütün ərazisində yayımına başlanılıb. 2014-cü il dekabr ayının 10-dan isə muxtar respublika ərazisində analoq televiziya yayımı tamamilə dayandırılıb. Bundan əlavə, 2010-cu ildən başlayaraq Naxçıvanda yeni nəsil telefon sisteminin istifadəyə verilməsi İP televiziyanın tətbiqinə imkan yaradıb. Hazırda muxtar respublika ərazisinin 65 faizində 64 kanallı İP televiziya ilə əhaliyə xidmət göstərilir. Naxçıvan şəhərində "Evədək optika" layihəsi çərçivəsində optik şəbəkə üzərindən 5 xidmət təşkil edilir ki, bunlardan biri də İP televiziyadır.(3)

Naxçıvan Muxtar Respublikası uzun müddətdir ki, blokada şəraitində yaşasa da, informasiya-kommunikasiya texnologiyaları infrastrukturu ilbəil müasirləşdirilir.Yaşayış məntəqələrində yeni nəsil telekommunikasiya sistemlərinin qurulması rabitə xidmətlərinin səviyyəsini artırıb, mövcud avtomat telefon stansiyalarının 96 faizi fiber-optik arabağlantı ilə təmin edilmişdir. Bu gün Naxçıvan şəhərində də, ən ucqar dağ kəndində də əhali və təhsilalanlar informasiya-kommunikasiya texnologiyalarının imkanlarından eyni səviyyədə yararlanırlar.. Naxçıvan Muxtar Respublikasında sürətlə kompüterləşmə gedir.Yaşayış məntəqələrinin 94 faizində genişzolaqlı, 80 faizindən çoxunda isə simsiz internet xidmətləri göstərilir

Elektron hökumətin qurulması istiqamətində ardıcıl tədbirlər görülür.Bu tədbirlər dövlət orqanlarının fəaliyyətində səmərəliliyin artırılmasına, dövlət orqanları ilə vətəndaşlar arasında əlaqələrin daha sıx şəkildə qurulmasına, insanların informasiyaya olan tələbatının daha dolğun ödənilməsinə şərait yaradır.

2009-2010-cu illərdə Naxçıvan Muxtar Respublikası Maliyyə və Səhiyyə nazirliklərini, eləcə də Dövlət Sosial Müdafiə Fondunu və onların struktur bölmələrini əhatə edən korporativ kompyuter şəbəkəsi layihələndirilmiş və istismara verilmişdir. Bundan başqa, Maliyyə, Vergilər nazirlikləri, DSMF, Mərkəzi Bank, Dövlət Gömrük və Statistika komitələrini əhatə edən elektron sənəd dövriyyəsinin həyata keçirilməsi üçün "Mail Server" işə salınmış, Naxçıvan Beynəlxalq Hava Limanının və Türk Hava Yolları Naxçıvan nümayəndəliyinin online bilet satışı və sərnişinlərin qeydiyyatı sisteminin işləməsi üçün Naxçıvan Beynəlxalq Hava Limanında lokal şəbəkənin quraşdırılması və optik kabel üzərindən sürətli internetin verilməsi təmin edilmişdir. Muxtar respublikaya Bakı şəhərindən və Türkiyədən daxil olan internet kanallarının sürəti 155 mb/s-ə çatdırılmaqla onların alternativliyi təmin olunmuşdur.

Muxtar respublikanın ali, orta ixtisas, peşə və ümumtəhsil məktəblərində elektron tədrisdən istifadə təmin edilmiş, təhsil müəssisələrində 5 minə yaxın kompüter, 650-dən çox elektron lövhə quraşdırılıb, sürətli internetə çıxış imkanı yaradılıb, distant təhsil şəbəkəsi qurulub. Bundan başqa sağlamlıq imkanları məhdud uşaqların da təhsilə inteqrasiyası məqsədilə Məhdud Fiziki İmkanlılar üçün Naxçıvan Regional İnformasiya Mərkəzində Distant Tədris Mərkəzi istifadəyə verilib, görmə və eşitmə qabiliyyəti məhdud uşaqlar üçün audio və elektron kitabxana yaradılıb.(4)

Muxtar respublikada informasiya-kommunikasiya texnologiyalarından təhsil sistemində geniş istifadə olunur. Naxçıvan Dövlət Universitetində də bu sahədə mühüm işlər görülüb, idarəetmə sistemi və tədris prosesi yüksək texnologiyalar əsasında qurulub.Universitetdə 42 elektron lövhə, 750-yə yaxın kompüter, 15 elektron kürsü quraşdırılıb.Yaradılan şərait tədrisin səviyyəsini yüksəltməklə yanaşı, müxtəlif səviyyəli tədbirlərin keçirilməsinə də əlverişli şərait yaradıb.Bunun nəticəsidir ki, son 20 ildə universitetdə 200-ə yaxın beynəlxalq və ölkə əhəmiyyətli elmi konfrans və simpoziumlar keçirilib. 2005-ci ildən etibarən hər il keçirilən "Elektron Naxçıvan" beynəlxalq konfransı universitetin əlaqələrinin genişlənməsinə geniş imkanlar açıb, Amerika Birləşmiş Ştatları, Çin, Fransa, Rusiya, Cənubi Koreya, Türkiyə, Kanada, Pakistan, Polşa, İsveçrə, Qazaxıstan, Özbəkistan universitetlərinin təmsilçilərinin Naxçıvan Dövlət Universitetinə maraqları artıb.

Azərbaycanda analoqu olmayan və genişzolaqlı internetə çıxışı təmin edən "Nar Home" texnologiyası da müxtəlif cihazlarda (televizor, planşet və ya smartfonlar) media və əyləncə xidmətlərindən vahid istifadə imkanlarını yaradan unikal konsepsiyadır.Naxçıvan Muxtar Respublikasında DVB-T2 texnologiyası əsasında rəqəmsal efir yayımının başlanması "Nar Home" konsepsiyasının reallaşdırılmasında ilk mərhələdir. Bu texnologiya rəqəmsal efir yayımında xidmətlərin göstərilməsi sahəsində ən son texnoloji nailiyyətdir və Cənubi Qafqaz regionunda ilk dəfədir ki, tətbiq olunur

Naxçıvan Muxtar Respublikasının Rabitə və Yeni Texnologiyalar Nazirliyi ilə "BBTV" Məhdud Məsuliyyətli Cəmiyyəti arasında bağlanmış 16 iyun 2011-ci il tarixli müqaviləyə və Naxçıvan Muxtar Respublikası Televiziya və Radio Şurası tərəfindən televiziya yayımı fəaliyyətinə verilən dövlət icazəsinə əsasən, Duzdağ Radio-Televiziya Verici Stansiyasında qurulan baş stansiya, 7 ədəd güclü rəqəmsal televiziya vericisi istismara verilmişdir. Bu xidmət vasitəsilə 67 televiziya proqramı tamaşaçıların ixtiyarına verilir və çox sevindirici haldır ki, Azərbaycanda ilk olaraq Naxçıvan Dövlət Televiziyası efirdə yüksək keyfiyyətli HD formatında yayımlanacaqdır.

2015-ci il muxtar respublika rabitəçiləri üçün əlamətdar olub, nazirliyin tabeliyində təsərrüfathesablı Elektron Avadanlıqların Texniki Xidmət Mərkəzi yaradılıb. Muxtar respublikanın bütün rayon mərkəzlərində "Elektron imza" kartlarının verilməsi üçün şəbəkə qurulub və operatorlara müvafiq təlim keçirilib.İl ərzində 49 vətəndaşa elektron imza kartı təqdim edilib. Hər il olduğu kimi, 2015-ci ildə Hər il olduğu kimi, 2015-ci ildə də muxtar respublikada həyata keçirilən genişmiqyaslı abadlıq və quruculuq işləri poçt və telekommunikasiya sahəsini də əhatə edib. İl ərzində 16 avtomat telefon stansiyası və 11 poçt bölməsi yeni kənd mərkəzlərində fəaliyyətə

başlayıb.Bunlardan 9 avtomat telefon stansiyası və 5 poçt bölməsi yenidir. Yeni avtomat telefon stansiyalarının yaradılması və "Naxtel" operatorunun əhatə dairəsinin genişləndirilməsi nəticəsində il ərzində 3074 yeni telefon nömrəsi istifadəyə verilib.

Muxtar respublikada həyata vəsiqə alan ən iri layihə "Naxtel"in 4-cü nəsil mobil rabitə sisteminin qurulmasına başlanılmasıdır. Hazırda birinci mərhələ üzrə 40 BTS və mərkəzi idarəetmə sisteminin qurulması başa çatdırılıb.İkinci mərhələ üzrə isə 55 BTS fiziki olaraq qurulub, Bilinq sisteminin qurulması üzrə işlər isə davam etdirilir. IP ünvan çatışmazlığının aradan qaldırılması üçün 80 000 IP verən NAT avadanlığı və 10 Gb daxili kanal yaradan BRAS avadanlığı istifadəyə verilib. Hesabat dövründə əsaslı təmir edilən və yeni istifadəyə verilən 20 tam orta məktəbdə 27 kompüter sinfi yaradılıb, bu siniflərdə 375 ədəd kompüter qurularaq qlobal şəbəkəyə qoşulması təmin edilib. İl ərzində "Naxçıvanpoçt" Məhdud Məsuliyyətli Cəmiyyəti və onun rayon filialları tərəfindən toplanan xidmət haqlarının həcmi 18 070 404 manat təşkil edib, nağdsız hesablaşmalar üçün POS-terminalların sayı 120-ə çatdırılıb.Cəmiyyətin kompüter şəbəkəsinin genişləndirilməsi davam etdirilib, mövcud 162 poçt məntəqəsinin 132-də kompüter şəbəkəsi qurulub və hazırda da bu işlər davam etdirilir. Vurğulanıb ki, "Evədək optika" layihəsinin icrası cari ildə də davam etdirilib, il ərzində 28 fərdi mənzilə və yeni tikilən 2 çoxmənzilli yaşayış binasına fiber-optik kabel xətləri çəkilib. Bu gün muxtar respublikada fiber-optik kabel xətlərinin uzunluğu 1320 kilometrdən artıqdır.Mövcud 163 avtomat telefon stansiyasından 159-u optik arabağlantı ilə təmin edilib.

5 Regionların inkişafı ilə bağlı İKT üzrə Dövlət Proqramlarında Elektron ticarət-kommersiya infrastrukturunun inkişafı, kartlı ödənişlər üzrə əməliyyat mərkəzlərin yaradılması, müasir elektron ödəniş sistemlərinin inkişaf etdirilməsi, kiçik və orta sahibkarlıqda elektron ticarətin stimullaşdırılması, elektron xidmətlər sisteminin genişlənməsi, Elektron biznes və elektron kommersiya üzrə beynəlxalq informasiya-əməliyyat mərkəzinin yaradılması, elektron xidmətlərinin qlobal bazarına çıxış, sənaye malları, xammal və materialların regional elektron birjasının yaradılması və s. nəzərdə tutulmuşdur.

İKT ölkə iqtisadiyyatının bütün sahələrində səmərəliliyin artırılmasına, qiymətlərin azaldılmasına, məhsul və xidmətlərin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə köməklik göstərəcəkdir. Muxtar respublikanın iqtisadiyyatında rabitə və informasiya texnologiyaları sahəsi inkişaf edərək respublikada informasiya cəmiyyətinin formalaşmasına zəmin yaradaraq cəmiyyətin sosial-iqtisadi həyatının bütün sahələrinin, həmçinin regionların sürətli inkişafını təmin edəcəkdir.

ƏDƏBİYYAT

1.N.D.Verdiyev, İnformasiya iqtisadiyyatı, Bakı, 2011
2.Mahmud Məmmədov,İnformasiya iqtisadiyyatı, Bakı, 2010
3.Kərimov S. Q. İnformasiya sistemləri, Elm, Bakı, 2008
4. www.serqqapisi.az
5. www.dmfa.nakhchivan.az.
6. Naxçıvan MR 2015-ci ilin sosial-iqtisadi inkişafının yekunları

ABSTRACT

Madina Allakhverdieva

ICT development in the Nakhchivan Autonomous Republic

There are considered the basic problems of neuro network data processing, symbol and connector paradigms of artificial intellect, concept of an artificial neural network, difference of neural networks from traditional computing systems in presented article. It is specified that the insufficient understanding of its bases serves as the main obstacle to wide practical application of neurocomputing. Therefore the basic attention in work is given to the description of neuro network data processing principles, their potential possibilities and advantages. The purpose of the given work is the knowledge ordering of possibilities of algorithms and systems for infor-mation processing.

РЕЗЮМЕ

Madina Аллахвердиева

Развитие ИКТ в Нахчыванской Автономной Ресрублике

В представленной статье рассмотрены основные проблемы нейросетевой обработки данных, символьная и коннекционистская парадигмы искусственного интеллекта, понятие искусственной нейронной сети, отличия нейронных сетей от традиционных вычислительных систем. Указано, что главным препятствием к широкому практическому применению нейрокомпьютинга служит недастаточное понимание его основ. Поэтому основное внимание в работе уделяется описанию принципов нейросетевой обработки данных, их потенциальных вазможностей и преимуществ. Целью данной работы является систематизация знаний о возможностях алгоритмов и систем для обработки информации.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru* E.Məmmədov

SEVİNC PAŞAYEVA
pasayevasevinc5@gmail.com
Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT:004.651; 004.652

DİREKTİV SƏNƏD AXTARIŞI SİSTEMİNİN VERİLƏNLƏR BAZASININ YARADILMASI

Açar sözlər: *Elektron direktiv sənəd, münasibətli Verilənlər Bazası modeli, sənədlərin metrik xarakteristikaları*

Keywords: *Electronic binding document, Relational Database model, metric characteristics of documents*

Ключевые слова: *Электронный директивный документ, реляционная база данных, метрические характеристики документов*

1. Giriş

Məlumdur ki, yerinə yetirilməsinin xarakterinə görə sənədlər iki yerə ayrılır:

- Məlumat xarakterli sənədlər. Bu sənədlərdə müəyyən məlumatlar və faktlar saxlanılır;
- Direktiv sənədlər. Direktiv sənədlər texniki və ya hüquqi normaları özündə saxlayır və icrası məcburidir.

Direktiv sənədlər icra üçün göndərildiyi təşkilatlarda sənədlərin saxlanılmasını, toxunulmazlığını, tamlığını, icrasına nəzarəti və sürətli axtarışını təmin etmək üçün elektron şəklində verilənlər bazasında saxlanmalıdır. Elektron direktiv sənədlərin icrası məcburi olduğundan bu sənədlərin saxlanılması üzərinə yüksək tələblər qoyulur. İstənilən elektron sənəd Elektron imza və elektron sənəd haqda Azərbaycan Respublikasının qanununun tələblərinə cavab verməlidir [1].

Direktiv sənədlər, onların saxlanılması və axtarışı hər bir elektron sənədə aid olan və qanunla müəyyənləşdirilən tələblərə cavab verməkdən başqa digər xüsusiyyətlərə də malik olmalıdırlar. Direktiv sənədlər saxlanıldığı müddətdə təsadüfən və ya məqsədli şəkildə dəyişikliklərə uğramış olarsa onların saxlanıldığı Verilənlər Bazalarında elə məlumatlar yazılmalıdır ki, sənədin dəyişilməsi faktını asanlıqla aşkar etmək mümkün olsun. Məqalə direktiv sənəd axtarışı sisteminin verilənlər bazasının yaradılması məsələlərinin həllinə həsr edilmişdir.

2. Məsələnin qoyuluşu.

Son dövrlərdə *Münasibətli Verilənlər Bazası (*relational database) modeli sürətlə inkişaf etdiyindən və müxtəlif sahələrdə tətbiq edildiyindən bu modelin bəzi xüsusiyyətlərinə baxaq. Qeyd etmək lazımdır ki, bir çox Elektron Sənəd Dövrüyyəsi sistemlərinin də Verilənlər Bazası Relational Database modeli istifadə edilərərək qurulmuşdur. Bu model riyazi münasibət anlayışı əsasında qurulmuşdur. Bunun fiziki nümayəndəsi cədvəldir [2-4].

Beləliklə bu bazalar üçün rəsmi terminlər olaraq Münasibət, Kortej, Atribut terminləri,
Alternativ variant olaraq Cədvəl, Sətir, Sütun terminləri,
Üçüncü variant olaraq Fayl, Yazı, Meydan terminləri istifadə edilir.

Münasibət terminin həqiqi mənasını başa düşmək üçün bəzi riyazi anlayışlara baxaq. Tutaq ki, iki D1={2,4} , D2={1,3,5} çoxluqları verilmişdir. Bu iki çoxluğun Dekart hasili elə nizamlı cütlərdir ki, birinci çoxluğun elementi birinci, ikinci çoxluğun elementi ikinci olsun.

D1*D2={(2,1),(2,3),(2,5), (4,1),(4,3),(4,5), } çoxluğu olar.

Bu çoxluğun istənilən alt çoxluğu münasibətdir. Məsələn

R={ (2,1) , (4 , 1) }

Hər bir seçilmə şərtinə uyğun olaraq yeni yığım almaq olar. R alt çoxluğunu almaq üçün şərt belə ola bilər: R-də ikinci elementi 1 olan cütlər toplansın. Və ya riyazi olaraq:

R = { (x,y) |x€D1(y€D2 və y=l}

Başqa şərtlərlə başqa alt çoxluq alına bilər. Məsələn

S = { (x,y) |x€D1(y€D2 və x=2y} şərtini ödəyən alt çoxluq S = {(2,1)} olar.

Münasibət anlayışını üç çoxluq üçün də genişləndirmək olar. Məsələn

D1 = { (1 , 3) } , D2 = { (2 , 4) } и D3 = { (5 , 6) } olsa

D1XD2XD3 = { (1 , 2 , 5) , (1 , 2 , 6) , (1 , 4 , 5) , (1 , 4 , 6) , (3 , 2 , 5) , (3 , 2 , 6) , (3 , 4 , 5) , (3 , 4 , 6) } olar.

Münasibətlər müəyyən xarakteristikalara malikdirlər:

- Münasibətin reliation sxemdə unikal adı var;
- Münasibətin hər bir oyuğu ancaq bir elementar qiymət saxlayır;
- Hər bir atributun unikal adı var;
- Hər bir atribut qiymətini ancaq bir domendən götürür;
- Hər bir kortej unikaldır. Kortejlərin dublikatları ola bilməz;
- Atributların yerləşmə ardıcıllığı sərbəstdir;
- Nəzəri olaraq kortejlərin yerləşmə ardıcıllığı sərbəstdir, lakin bunun böyük praktiki əhəmiyyəti vardır.

3. **Direktiv sənəd axtarışı sisteminin verilənlər bazasının yaradılması** Korporasiyanın, müəssisənin elektron sənəd dövriyyəsi sisteminin Verilənlər bazası yaradılarkən aşağıdakıları əks etdirən cədvəllər zəruri baza elementləri kimi yaradılmalıdırlar [5]:

1. Müəssisənin strukturu. Buraya müəssisənin idarəetmə aparatı, müəssisənin həyat və fəaliyyətini təmin edən bütün əsas bölmələr və köməkçi bölmələr daxil edilməlidir. Bu zaman hər bir bölmə öz rəhbəri ilə təmsil olunmalı, bölmənin elektron ünvanı, saytı, telefonları, faksı, Bölmə rəhbərinin və müavinlərinin (əgər müavini yoxdursa əvəzedici şəxsin) elektron ünvanı, faksı, telefonları, ev ünvanı və digər zəruri atributlar bu cədvəldə öz əksini tapmalıdır.
2. Sənədlərin atributları, sənədlər üzrə yerinə yetirilməli olan işlər siyahıları diqqətlə hazırlanmalıdır.
3. Sənədlər sistemdə olduqca onları müşaiyət edən rənglər sistemi hazırlanmalıdır. Belə ki,

- Sarı rəng üzərində işlənməsini gözləyən sənədlərə;
- Qırmızı rəng yerinə yetirilməsi vaxtı gecikmiş sənədlərə;
- Cəhrayı rəng işlənmə prosesində olan sənədlərə;
- Yaşil rəng üzərində görüləcək işlər başa çatmiş sənədlərə aid edilməlidir.

Məlumdur ki, Verilələr Bazası yaradılan zamanı qarşıya qoyulan əsas məqsədlərdən biri burada lokal sənəd arxivlərinin olmamasıdır. Bütün sənədlər və sənədlərin atributları vahid bir bazada saxlanılmalıdır.

Sənədlər bazaya daxil edilərkən əgər elektron formada olmasa onun elektron variantı yaradılır, uyğun atributları yaradılır və bazaya daxil edilir. Atributlar yaradılarkən nəzərə alınir ki, sənədlərin həm ümumi, və həm də tiplərindən asılı olaraq xüsusi atributları vardır. Yuxarıda deyildiyi kimi kanselyariya və ümumi şöbə nöqteyi nəzərindən xaricdən müəssisəyə daxil olan, müəssisədən xaricə göndərilən və müəssisə daxili sənədlər tipi fərqləndirilir [6, 7].

Sənədlərin ümumi atributları deyildikdə sənədin mənbəyi (sənəd göndərən təşkilat, şöbə və s.), reqistrasiya nömrəsi, sənəd üzrə işlərin icrasına müəssisə rəhbərliyi tərəfindən təyin edilmiş məsul icraçı, sənədin icraçıları, sənədin kodu və s. nəzərdə tutulur.

Korporativ müəssisə rəhbərliyinin və hər bir icraçının sənədlər üçün yaradılmış Verilənlər Bazasına daxil olmaq imkanı yaradılmalıdır.

İlk növbədə Verilənlər Bazasında Elektron Direktiv Sənəd Dövrüyyəsi sistemi yaradılacaq müəssisənin işçilərinin hərtərəfli təsvirini verən bir cədvəl verilməlidir. Ən lakonik şəkildə götürülərsə bu cədvəldə minimum zəruri məlumatlar verilməlidir. Buraya:

- İşçinin adı, familiyası, atasının adı;

- Anadan olma tarixi;
- İxtisası;
- Vəzifəsi;
- İstifadəçi adı;
- Parolu;
- Telefon nömrəsi;
- Faks nömrəsi;
- Ünvanı;
- İşlədiyi bölmə;
- İnternet ünvanı;
- İnternet saytı;
- Cari vəziyyəti. İşdədir, ezamiyyətdədir, məzuniyyətdədir və s.
- Və s.

Zəruri hallarda bu cədvəl genişləndirilərək buraya işçinin işlədiyi bölmə ilə əlaqəsini xarakterizə edən məlumatlar daxil edilə bilər.

Bundan başqa bu müəssisə ilə sıx əlaqəsi olan müəssisələri təsvir edən cədvəl verilməlidir. Belə bir cədvəlin olması əlaqədar sənədlərin müəssisələr üzrə klasterizasiyasını təmin edər, axtarış proseslərini sürətləndirər və məlumatların tamlığını təmin edər. Bu cədvələ:

- Müəssisənin adı;
- Müəssisənin tabe olduğu təşkilatın adı;
- Müəssisənin ünvanı;
- Müəssisənin telefonları;
- Müəssisənin faksı;
- Müəssisənin elektron ünvanı;
- Müəssisənin saytı;
- Müəssisənin poçt indeksi;
- Müəssisə rəhbəri;
- Və s. kimi məlumatlar daxil edilməlidir.

İşçilər haqqında olan cədvəllərdən və müəssisələr haqda olan cədvəllərdən sorğulardan asılı olaraq müxtəlif həcmdə məlumat götürülür.

Verilənlər Bazası sənədləri, sənədlərin əsas və köməkçi atributlarını elə saxlamalıdır ki, sənədlərin qarşılıqlı əlaqəsi təmin edilsin, və sorğular əsasında sənəd haqqında bazada saxlanılan istənilən məlumat əldə edilə bilsin.

Elektron direktiv sənəd dövriyyəsi sisteminin Verilənlər Bazasına

- Sənədin reqistrasiya nömrəsi – İD-si;
- Sənədin tipi;
- Sənədi göndərən təşkilat;
- Sənədin mənbəyi;
- Sənədin daxil olma tarixi;
- Məsul icraçı;
- Sənədin qısa məzmunu. Sənədin qısa məzmunu sənədin özündə ola bilər. Əgər yoxdursa xüsusi proqram təminatları vasitəsi ilə yaradıla bilər [8, 9];
- Sənəddəki açar sözlər. Bunlar da sənədin özündə ola bilər. Əgər yoxdursa xüsusi proqram təminatları vasitəsi ilə yaradıla bilər;
- Sənəd üzrə işlərin yerinə yetirilməsi vəziyyəti;
- Sənədə axırıncı müraciət vaxtı;
- Sənədə sonuncu müraciət edən haqqında məlumat;
- Sənədin yerinə yetirilməsi müddəti;
- Orijinalın saxlandığı fiziki qovluğun ünvanı. Sənədlərin əslinin və sənədləri müşaiyət edən məlumatların həcminin böyük ola biləcəyinə görə onları saxlamaq üçün xüsusi qovluqlar yaradılır. Verilənlər Bazasına bu qovluqların və faylların ünvanı yazılır.

- Sənədlərin cari vəziyyətinin saxlandığı fiziki qovluqların ünvanları. Sənədlər üzrə işlər həyata keçirilərkən onlar korrektə edilirlər. Ona görə də cari vəziyyət sənədin orijinalından fərqlənə bilər. Sənədlərin cari vəziyyətini və ona bağlı olan məlumatları saxlamaq üçün də uyğun fiziki qovluqlar yaradılır. Verilənlər Bazasına bu qovluqların və faylların ünvanı yazılır.

  Yuxarıda göstərilən atributlardan başqa həlli zəruri olan məsələlərdən asılı olaraq Verilənlər Bazasına başqa atributlar da daxil edilə bilər. Məsələn:
- İcraçiların siyahısı;
- Sənəd üzrə işlərin yerinə yetirilməsi nəzərdə tutulan bölmələrin siyahısı və s.

Elektron sənəd dövrüyyəsi sistemi layihələndirilərkən yerinə yetirilməsi zəruri olan tələblərdən biri və birincisi bazanı

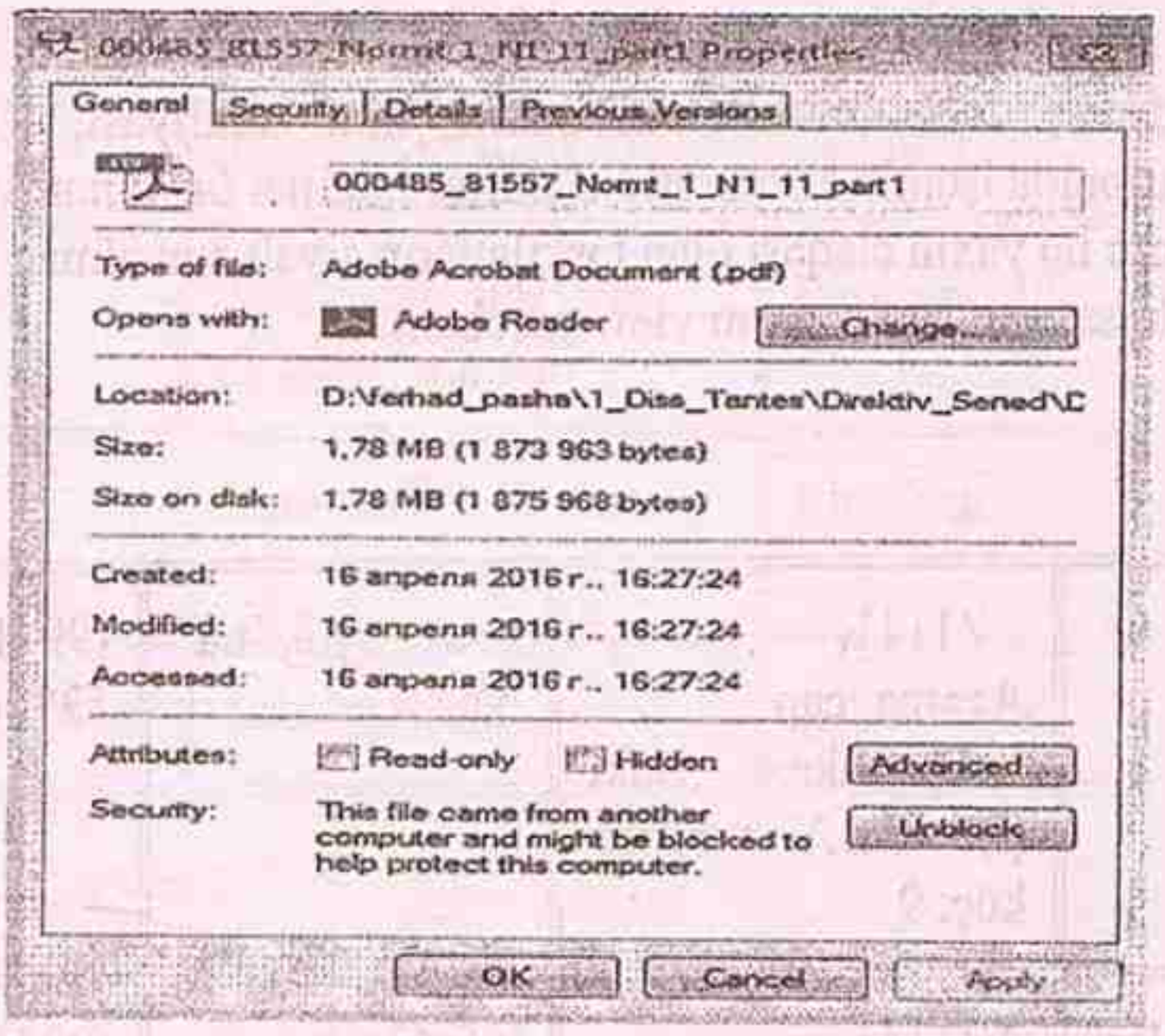
- Yaratmağa;
- Saxlamağa;
- Korrektə etməyə;
- Baza ilə müxtəlif proqram təminatları arasında əlaqəni təmin etməyə imkan verən Baza İdarəetmə Sisteminin seçilməsidir.

Direktiv sənədləri digər sənədlərdən fərqləndirən xüsusiyyətlərdən biri ondan ibarətdir ki, bu sənədlərin icrası məcburidir və icraçı təşkilat tərəfindən dəyişdirilə bilməz. Direktiv sənədi verən yuxarı təşkilat özü bu sənədlər üzərində dəyişikliklər edə bilər və ya sənədi tamamilə yenisi ilə əvəz edə bilər. Ona görə də direktiv sənəd bazaları yaradılarkən bu bazalara sənədlərin elə xarakteristikaları əlavə edilməlidir ki, sənəd təsadüfən və ya qəsdən dəyişikliklərə uğramış olarsa onu asanlıqla müəyyən etmək mümkün olsun. Bu məqsədlə sənəd sistemin bazasına daxil edildikdə onun metrik xarakteristikaları müəyyən edilərək bazada saxlanılmalıdır. Bu xarakteristikalar şəkil 1-də verildiyi kimi müxtəlif tip fayllar şəklində saxlanılan sənədlərin ümumi xüsusiyyətlərindən əldə edilə bilər.

Bu xarakteristikalara aşağıdakıları aid etmək olar:

1. Sənədin adı;
2. Faylın tipi (doc, docx, pdf, txt, xls, bmp, jpg və s.);
3. Hansı proqram vasitələri ilə açıla bilər;
4. Yerləşmə ünvanı (məntiqi disk, papkalar ardıcıllığı);
5. Faylın ölçüsü (MB-lərlə və baytlarla);
6. Faylın diskdə tutduğu yerin həcmi (MB-lərlə və baytlarla);
7. Faylın yaranma tarixi;
8. Faylın sonuncu korreksiya tarixi;
9. Faylın saxlanıldığı kompüterin sahibi;
10. Faylın saxlanıldığı kompüterin adı.

Ümumi metrik xarakteristikalar xüsusi proqram təminatları yaratmaqla müasir Windows əməliyyat sistemlərinin müxtəlif versiyalarından əldə edilə bilər.



Şəkil 1. Direktiv sənədlərin saxlanıldığı faylların ümumi xarakteristikaları.

4. Elektron direktiv sənəd dövriyyəsi sistemində sorğuların təşkili.

Elektron sənəd dövriyyəsi sistemlərində bazalara toplanmış məlumatlardan istifadə edərək müxtəlif sorğular hazırlamaq və zəruri məlumatlar əldə etmək olar. Sorğular hazırlanarkən seçilmiş Verilənlər Bazası modellərinə uyğun olaraq Baza İdarəetmə Sisteminin qaydaları əsasında formalaşdırılır. Baza İdarəetmə Sistemində aşağıdakı sorğulardan istifadə etməklə bu sorğulara uyğun olan məlumatlar əldə edilə bilər. Aydındır ki, burada verilmiş sorğular əvəzinə başqa sorğular da formalaşdırmaq olar. Sorğular Elektron sənəd dövriyyəsi sisteminin funksiyalarına və imkanlarına da uyğun olmalıdır.

- Sistemə xaricdən daxil olan sənədlər cədvəli. Adından göründüyü kimi, bu sorğuya cavab olaraq sistemə müəyyən müddət ərzində xaricdən daxil olan direktiv sənədlərin adları, yerinə yetirilməsinə cavabdeh məsul şəxs və şəxslər, sənədlər üzrə işlərin yerinə yetirilməsi vəziyyəti və s. verilməlidir.
- Sənədlərin yerinə yetirilməsinə cavabdeh (rəhbər və s.) şəxslər.
- Yerinə yetirilmiş sənədlər,
- Yerinə yetirilmə prosesində olan sənədlər,
- Gözləyən sənədlər,
- Yerinə yetirilməsi gecikən sənədlər. Sənədlər üzrə işlərin gecikmə səbəbləri (ezamiyyət, məzuniyyət, xəstəlik kimi səbəblər vaxtları ilə və ya səbəb haqda məlumatın olmaması).
- Xaricə göndərilən sənədlərə cavabların gəlməsi vəziyyəti (təkrar göndərmək zərurəti və s).
- Daxili sənədlərlə işlərin vəziyyəti (analoji olaraq).

Bəzi sorğular və onların nəticələri ilə tanış olaq:

1- İşçilərin siyahısını almaq üçün istifadə olunan SQL sorğu:

```
select father, firstName, id, lastName, phone, email  from workers.
```

İşçilərin siyahısı, WORKERS adlı cədvəldə saxlanılır. Sorğunun nəticəsi aşağıdakı kimi olur

Anar	Səmidov	(994 12) 5104274	anar@iit.ab.az
Babək	Nəbiyev	(994 12) 5104253	babek@iit.ab.az
Bikəs	Ağayev	(+99412)5397128	depart6@iit.ab.az
Cavid	Ağaşov	(994 12) 5381052,5396082	depart4@iit.ab.az

Verilmiş siyahıda işçilər haqda minimal informasiya verən sorğunun nəticələri verilmişdir. Burada birinci atributda işçinin adı, ikinci atributda işçinin familiyası, üçüncü atributda işçinin telefonları, dördüncü atributda işçinin korporativ elektron İnternet ünvanları verilmişdir.

2- Verilmiş müəssisə ilə yaxın əlaqəsi olan təşkilatların siyahısını almaq üçün SQL sorğu:
select name, email, address, phone, fax from viewmerchants s
Sorğunun nəticəsi:

İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu	AZ1141, Azərbaycan Respublikası, Bakı ş., B.Vahabzadə küç. 9	secretary@iit.ab.az	(99412) 5390167
İdarəetmə Sistemləri İnstitutu	AZ1141, Azərbaycan Respublikası, Bakı ş., B.Vahabzadə küç. 9,	info@cyber.az	(99412) 5390151
Riyaziyyat və Mexanika İnstitutu	AZ1141, Azərbaycan Respublikası, Bakı ş., B.Vahabzadə küç. 9, məhəllə 553		(99412) 5393924
Nəsirəddin Tusi adına Şamaxı Astrofizika Rəsədxanası	AZ5618, Azərbay-can Respublikası, Şamaxı r., Y.Məmmədəliyev ad. qəsəbə	elay@shao.ab.az, info@shao.az	(99412) 4975268, 5398248, (994 176) 6-10-02 (Rəsədxana)

Cədvəldən göründüyü kimi bu sorğu da müəssisələr haqda tam olmayan informasiya vermişdir. Burada birinci atributda müəssisənin adı, ikinci atributda müəssisənin ünvanı, üçüncü atributda müəssisənin elektron İnternet ünvanları, dördüncü atributda müəssisənin telefon nömrələri verilmişdir.

3- İdarə və ya təşkilatın strukturunu siyahı şəklində alan sorğu select concat(w.firstName,' ',w.lastName,' ',w.father) as worker, s.id,s.name,p.name as pname, s1.name as parent from struktur s,positions p,workers w ,struktur s1 where s.positionid=p.id and p.status=1 and s.workerid= w.id and w.status=1 and s.parent= s1.id order by s.id ASC
Burada 3 cədvəldən istifadə olunmuşdur.

Struktur
Positions
Workers

Yuxarıdakı sorğunun nəticəsi olaraq İşçilər, onların tabe olduqları struktur bölmə, tutduğu vəzifələri, və tabe olduğu struktru bölməsi əks olunur.

Mahmud Vəlibəyov Rüstəm	Ümumi işlər üzrə direktor müavini	Direktor müavini
Rəşid Ələkbərov Qurbanəli	Texnologiyalar üzrə direktor müavini	Baş mühəndis
Mədinə Səidova Tacəddin	Elmi katib	Elmi katib
Fərhad Yusifov Firudin	Təhsil şöbəsi	Şöbə müdiri

4- İstifadəçilərin siyahısını alan sorğu.
select user, firstname, lastnameusername, userid from viewadmins s

Anar	Səmidov	anar.səmidov
Babək	Nəbiyev	babək.nəbiyev
Bikəs	Ağayev	bikəs.ağayev
Cavid	Ağaşov	cavid.ağaşov

5-Elektron Sənəd Dövriyyəsi sistemində sənəd qrupları anlayışı mövcuddur. Sənədləri hansı bölməyə aid olmasına görə ümumi şəkildə qruplaşdırılıb. Aşağıdakı sorğu sənəd qruplarını cədvəldən alır.

select name from viewdoctypes

Kadrlar
Mühasibatlıq
Ümumi

5- Sənədlərin siyahısı

select STR_TO_DATE(docdate, '%d.%m.%Y') as docdate , docnumber, docmerchant, docsign, docresponsible from edoc e where e.docid=3 and e.status!=100 and ifcan(8,e.id) ='+'

Burada funksiyadan istifade edilerek istifadecinin görmə hüququ olan sənədlərin filtiri aparılır. Sənədlərin siyahısında həm göndərilən həm daxil olan sənədlər saxlanılır onlar sadəcə olan sənəd kodları ilə fərqlənirlər.

2015-10-21	41/13-197	İTME2015 Organizing Committee	Müəssisə Rəhbəri	Beynəlxalq Əlaqələr Şöbəsi
2015-10-21	41/13-196	Fransanın Azərbaycandakı Səfirliyi	Müəssisə Rəhbəri	Beynəlxalq Əlaqələr Şöbəsi
2015-10-21	41/13-194	Beynəlxalq Əlaqələr İdarəsi	Müəssisə Rəhbəri	Beynəlxalq Əlaqələr Şöbəsi

ƏDƏBİYYAT

1. Elektron imza və elektron sənəd haqqında Azərbaycan Respublikasının qanunu
2. Томас Коннолли, Каролин Бегг, Базы данных, Проектирование, реализация и сопровождение, Теория и практика, 3-е издание, Пер. с англ, М. : Издательский дом Вильяме, 2003, 1440 с
3. К. Дж. Дейт Введение в системы баз данных, Introduction to Database Systems, 8-е изд, М.: Вильямс, 2006, 1328 с, ISBN 0-321-19784-4
4. https://az.wikipedia.org/wiki/M%C9%99lumat_bazas%C4%B1
5. Ф. Г. Пашаев, И. Ф. Пашаев, С. Э. Пашаева, Б. М. Алиева, Локальный поиск документов в корпоративной среде, **VII All-Ukrainian Scientific-Practical Conference** Computer Sciences and Systems Sciences, Poltava, 10-12 march 2016, pp. 223-225
6. Афанасьев А, Методы управления документооборотом в организации, М.: Материалы конференции, Офисные Информационные Системы 96, Центр Информационных технологий, 1996
7. Организация и технология документационного обеспечения управления, Конспект лекций, Фионова Л.Р. Пенза, Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008, 159 с
8. Alıquliyev R. M., Hacırəhimova M. Ş. Mətnlərin avtomatik referatlaşması üçün optimallaşma modeli, İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2015, №2, 96–102
9. Alguliev R.M., Aliguliyev R.M., Hajirahimova M.S Quadratic boolean programming model and binary differential evolution algorithm for text summarization, İnformasiya texnologiyaları problemləri, 2012, №2(6), 20-29

ABSTRACT

S. E. Pashayeva

Database creation for binding document search system

The article investigates the differences between the requirements for keeping electronic binding documents and the requirements for keeping other electronic documents. It is noted that accidental or deliberate change of electronic documents during their keeping is unacceptable. Databases where the electronic document are kept and the search query systems operating on such databases should comply with these requirements. On the other hand, electronic binding documents and the databases where they are kept should meet the requirements of the Law "On Electronic signature and Electronic document" of the Republic of Azerbaijan. Therefore, the article deals with

the creation of Database for binding document search system in accordance with the above rules. In order to establish successful search queries, the advantages of creating the Database under Relational Database model have been investigated. Rules and sequences of forming logical conditions have been presented for obtaining the information complying with certain conditions from Relational database. Pursuant to such base model requirements, structure, attributes and query system of Database for binding document search system have been created. Database contains the information on documents, document sending and keeping entity, executors, status of work implementation under document. When creating the Database for electronic binding documents, some metric characteristics have been defined an included in the database taking into account the importance of such documents. So, the solution of issues regarding the identification of accidental or deliberate change, which the documents may expose to, has been simplified.

РЕЗЮМЕ

С. Е. Пашаева

Разработка Базы Данных Системы Поиска Директивных Документов

В статье анализировано различие требований, налагаемые на сохранение электронных директивных документов, от требований, налагаемые на сохранение обычных электронных документов. Отмечено недопустимость случайных или преднамеренных изменений таких документов во время сохранения. База Данных, где сохраняются электронные директивные документы, и соответствующие системы поиска также должны удовлетворять указанным требованиям. С другой стороны электронные документы и База Данных, где сохраняются эти документы, должны удовлетворять требованиям закона Азербайджанской Республики о электронной подписи и электронного документа. В статье рассмотрена задача создания Базы Данных системы поиска директивных документов в соответствии данного закона и требований. Для обеспечения разработки успешных запросов анализированы преимущества реляционных баз и База Данных разработана по реляционной модели. Даны правила формирования и последовательность логических условий, которые обеспечивают получение необходимых информаций из Базы Данных. По требованию выбранной модели разработана структура, атрибуты и система опросов на базе логических условий. В базе сохраняется информация о документах, передающего и принимающего организаций, об исполнителях, о текущем состоянии работы по выполнении документа. При создании Базы Данных для электронных директивных документов, учитывая важность таких документов, определены и включены в Базу Данных некоторые метрические характеристики документов. Таким образом, упрощено решение задачи определения наличие случайных или преднамеренных изменений директивных документов.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru* E.Məmmədov

METODİKA

MƏHƏMMƏD HACIYEV
Naxçıvan Dövlət Universiteti
mamedhaciyev16@mail.ru

UOT: 165.01.4; 372.8.51

SONSUZ KİÇİLƏNLƏR VƏ ARDICILLIQ ANLAYIŞININ TƏDRİSİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Açar söz: *riyaziyyat, metodika, ardıcıllıq, limit, sonsuz kiçilən*
Key words: *mathematics, methods, conception, judges(e)mend, equivalence*
Ключевые слова: *математика, методика, прогресия, лимит, бесконечно малые*

Mövzu ilə bağlı məsələlərin izahı məqsədi ilə ilkin olaraq aşağıdakı kimi məsələləri təsviri-izahlı və illüstrativ üsulla xarakterizə edək:

1. Sonsuz kiçik və sonsuz böyük kəmiyyətlər və onların xarakterik xüsusiyyətləri.
2. Sonsuz kiçilən və sonsuz böyüyən kəmiyyətlər.
3. Sonsuz kiçilənlərin müqayisəsi:

a) $\frac{\alpha}{\beta} \to \infty$, olarsa, onda deyirlər ki, β sonsuz kiçiləni α sonsuz kiçilənинə nəzərən daha yüksək tərtibdən sonsuz kiçiləndir.

б) $\frac{\alpha}{\beta} \to 0$, olarsa, onda deyirlər ki, α sonsuz kiçiləni β sonsuz kiçilənинə nəzərən daha yüksək tərtibdən sonsuz kiçiləndir.

в) $\frac{\alpha}{\beta}$ – nisbətinin sonlu limiti olarsa, onda bu kəmiyyətlər eyni tərtibdən sonsuz kiçilənlər adlanır.

Xassələri: (ekvivalent sonsuz kiçilənlərin).

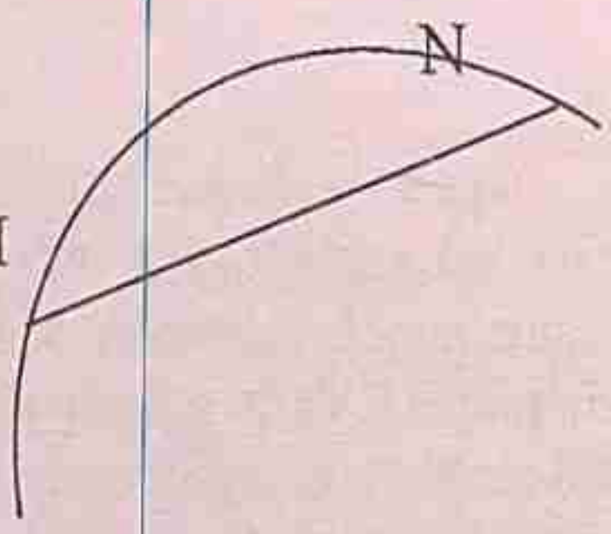
-- $\alpha \sim \beta$ onda $\beta \sim \alpha$.

-- $\alpha \sim \beta$ və $\beta \sim \gamma$ olarsa, onda $\alpha \sim \gamma$.

-- $\alpha \sim \beta$, əgər $\alpha = \beta + \gamma$ olarsa, onda $|\gamma| < |\alpha|$.

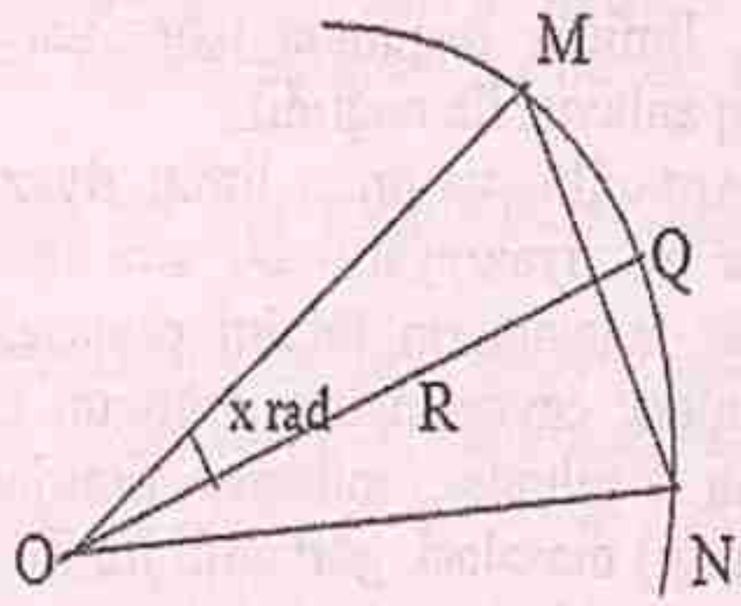
Misal. Sonsuz kiçik əyri qövsünün uzunluğu ilə vətərin uzunluğu ekvivalent sonsuz kiçilən kəmiyyətlərdir.

$M \to N \ (|MN| = a, M\breve{N} = \breve{a})$ onda $\frac{\breve{a}}{|a|} \to 1$.



İndi də yuxarıdakı misalın tədqiqi ilə bağlı yeni bir anlayışa baxaq:

$$\frac{MN}{M\breve{N}}=\frac{2PN}{2QN}=\frac{2RSinx}{2Rx}=\frac{Sinx}{x}\to 1\,(x\to 0)$$



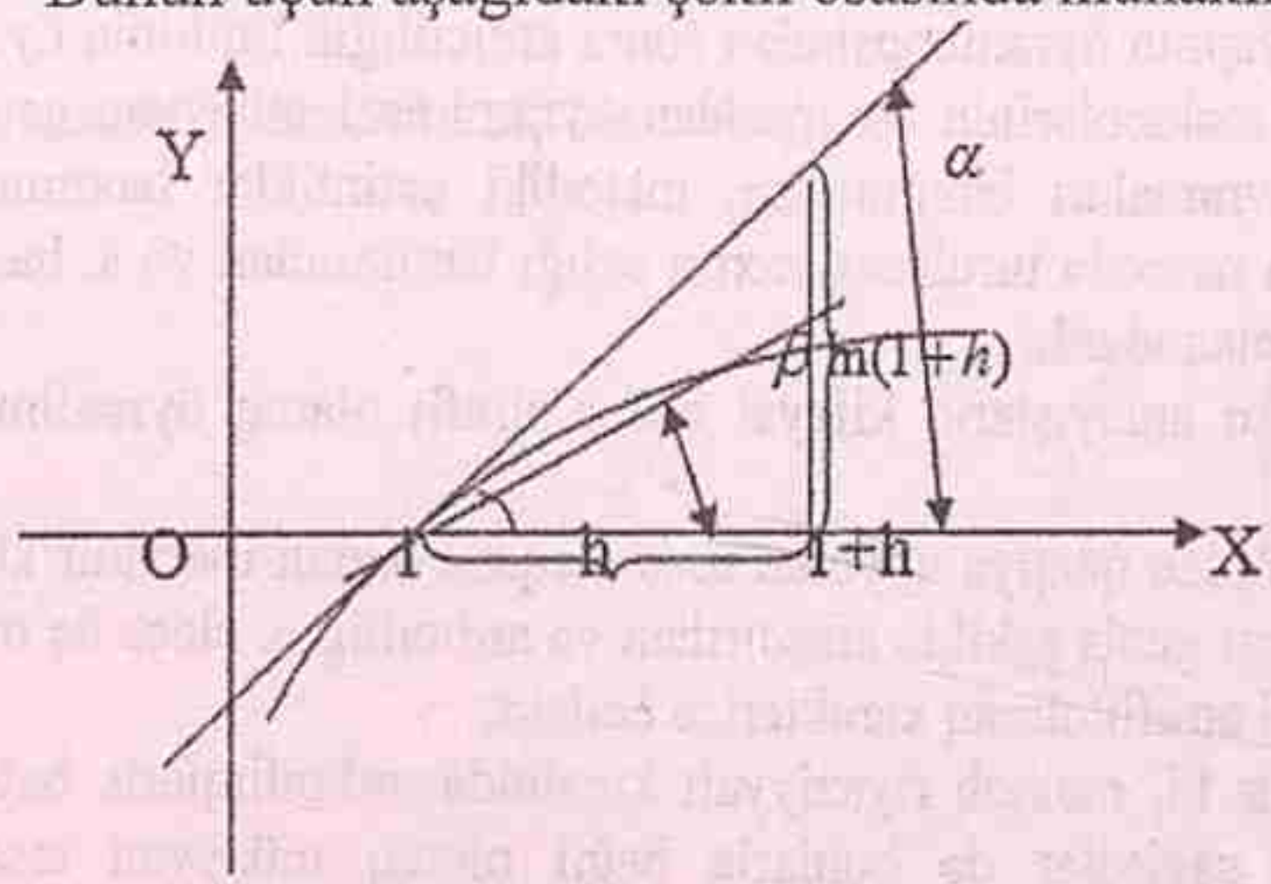
Aydındır ki, burada $x > 0$ şərti nəzərdə tutulmuşdur.

Təbiidir ki, nəticə olaraq belə alırıq: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{Sinx}{x}=1$.

Qeyd edək ki, e -ədədi də birinci misalın tətbiqi ilə bağlı və ona uyğun formada izah oluna bilir:

$\lim\limits_{n\to\infty}(1+\frac{1}{n})=e$ və yaxud $\lim\limits_{n\to\infty}(1+n)^{\frac{1}{n}}=e$ limitlərinin çıxarılışına baxaq

Bunun üçün aşağıdakı şəkil əsasında mühakimələr aparaq:



$tg\beta=\frac{\ln(1+h)}{h}\;h\to 0 \qquad \beta\to\alpha=45^0$

$tg\beta=tg\alpha=tg45^0=1 \Rightarrow tg\beta=1$

Yəni ; $\lim\limits_{n\to 0}\frac{\ln(1+h)}{h}=1$.

$(1+h)^{\frac{1}{h}}=e^{\frac{\ln(1+h)}{h}} \qquad h\to 0$

$\frac{\ln(1+h)}{h}\to 1$

onda $\lim\limits_{n\to\infty}(1+n)^{\frac{1}{n}}=\lim\limits_{h\to 0}e^{\frac{\ln(1+h)}{h}}=e^1=e$

və $e^{\frac{\ln(1+h)}{h}} = e^{\frac{1}{h}\ln(1+h)} = e^{\ln(1+h)^{\frac{1}{h}}} = (1+h)^{\frac{1}{h}}$

İstər orta məktəbin yeni proqramlarına əsaslanan "Cəbr və analizin başlanğıcı" kursunun tələbləri baxımından, istərsə də ali məktəblərin ayrı-ayrı ixtisaslarında tədris olunan "Ali riyaziyyat", eləcə də "Riyazi analiz" fənnlərinin tələbləri baxımından ardıcıllıq və onunla bağlı olan bir sıra məsələlərin öyrənilməsi vacibdir. Belə ki, törəmə və inteqralın tədrisi ilə sıx bağlı olan limit anlayışı, limitlər haqqında teoremlər və onlardan irəli gələn nəticələrin öyrənilməsi bilavasitə ardıcıllıq anlayışı ilə bağlıdır.

Ardıcıllıq və onun limiti riyazi analizin əsas anlayışlarından olub məktəb riyaziyyatının, eləcə də ali riyaziyyatın bir sıra məsələlərinin həllində xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Bu qeyd etdiyimiz anlayışların tətbiqi olmasa, məsələn; sonsuz onluq kəsrlər, sonsuz silsilələr (sonsuz ardıcıllıqlar), çevrənin uzunluğunun təyini, müstəvi fiqurların sahələrinin tapılması, piramidanın həcminin tapılması, müstəvi fiqurların kvadratlananlığı məsələsi, ədədi sıraların yığılanlığı (dağılanlığı) məsələsi, görkəmli limitlər və bir çox digər məsələlərin həlli məsələsi çox çətin olardı. Elə məhz limitlərin tətbiqi ilə qeyd etdiyimiz bu məsələlərin həlli olduqca anlaşıqlı olmaqla, istər məktəb riyaziyyatı kusunda, istərsə də ali məktəb riyaziyyatında çox böyük rol oynamaqdadır.

Limitlər nəzəriyyəsi ilə, xüsusən də ardıcıllıqlarla bağlı bir çox anlayışlar 1948-ci ildən başlayaraq ümumtəhsil məktəblərinin riyaziyyat kursuna, həndəsə ilə bağlı olan məsələlər isə həndəsə kursuna (əsasən limitlərin tətbiqi nəzərdə tutulur) daxil edildi və həmin vaxtdan etibarən də adı çəkilən məsələlər həndəsə kursunun içərisində öyrənilir. 1949 - cu ildə limit haqqında anlayışlar IX sinfin cəbr proqramına, yeni proqramlarda isə IX siniflərin "Cəbr və analizin başlanğıcı" kursuna daxil edilmişdir.

Məsələnin belə həlli o baxımdan daha səmərəlidir ki, yuxarıda qeyd olunanlara yanaşı, törəmə və inteqral anlayışı kimi daha vacib və əhəmiyyətli olan anlayışlar məhz limitlərin blavasi, tətbiqi ilə bağlı olaraq öyrənilir və tətbiq olunur.

Ümumiyyətlə, ardıcıllıq anlayışının öyrənilməsindən sonra ardıcıllığın limitinin öyrənilməsi gəlir ki, bu məsələnin ümumtəhsil məktəblərinin baxımından öyrənilməsi müəyyən çətinliklərlə səciyyələnir. Bu da şagirdlərin qavramaları baxımından, metodiki çətinliklər baxımından, bu məsələnin tədrisi üçün proqramlarda nəzərdə turulmuş vaxtın azlığı baxımından və s. baxımından özünün geniş həllinin tapmaması ilə əlaqədardır.

Lakin ali məktəblərdə baxılan anlayışların kifayət qədər ətraflı olaraq öyrənilməsi üçün tədris imkanları daha çoxdur.

Qeyd edək ki, metodiki baxımdan qarşıya qoyulan əsas məqsəd ondan ibarətdir ki, baxılan məsələnin kursdakı rolu və əhəmiyyəti geniş şəkildə araşdırılsın və ardıcıllığın, eləcə də onunla sıx əlaqəli olan məsələlərin kursdakı yeri ətraflı olaraq xarakterizə edilsin.

Ədədi ardıcıllıqlar. Aydındır ki, məktəb riyaziyyatı kursunda ardıcıllıqlarla bağlı olaraq müəyyən izahatlar mövcuddur və şagirdlər də bunlarla bağlı olaraq müəyyən təsəvvürlərə malikdirlər. Belə ədədi ardıcıllıqlara misal olaraq: sonsuz ədədi və həndəsi silsilələrin bütün elenentlərindən düzəldilmiş ardıcıllıqları, verilmiş çevrə daxilinə çəkilmiş düzgün n - bucaqlıların perimetrləri ardıcıllığını, $\sqrt{2}$ ədədinin təqribi qiymətləri ardıcıllığını və s. göstərmək olar. Ədədi ardıcıllığın aşağıdak şəkildə verilmiş tərifi ilə tanış olaq:

Tərif: Əgər hər bir natural $n = 1,2,3,\ldots$ ədədinə müəyyən qayda-qanun ilə a_n həqiqi ədədini qarşı qoymaq mümkün olarsa, onda nömrələnmiş

$$a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n, \ldots \qquad (1)$$

həqiqi ədədlər çoxluğuna həqiqi ədədlər ardıcıllığı və ya sadəcə olaraq ədədi ardıcıllıq deyilir.

(1) ardıcıllığını qısa şəkildə $\{a_n\}$ kimi yazırlar və burada $a_1, a_2, a_3, \ldots, a_n$ ədədləri, uyğun olaraq, ardıcıllığın 1-ci, 2-ci, …., n-ci hədləri adlanırlar. Qeyd edək ki, a_n - ə qrdıcıllığın ümumi həddi də deyilir.

Belə bir misala baxaq: Misal 1. $\left\{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \cdots, \frac{1}{n}, \cdots\right\} = \left\{\frac{1}{n}\right\}$ Misal 2. $\left\{\frac{1}{2}, 2, \frac{1}{2}, 2, \cdots\right\} = \left\{2^{(-1)^n}\right\}$.

Misal 3. $\left\{0,\frac{1}{2},\frac{2}{3},\cdots\right\}=\left\{\frac{n-1}{n}\right\}$. Misal 4. $\{1,0,-1,0,1,\cdots\}=\left\{\cos\frac{(n-1)\cdot\pi}{2}\right\}$.

Tərif: Bütün hədləri eyni bir a ədədinə bərabər olan ardıcıllığa sabit və ya stasionar ardıcıllıq deyilir.

Bir daha qeyd edək ki, limit anlayışı ardıcıllıq anlayışı ilə sıx şəkildə bağlıdır və odur ki, ardıcıllığın, onun limitinin, onun məhdudluğunun, eləcə də onlarla bağlı olan anlayışların hələ limit bəhsinin öyrənilməsinə qədər şagirdlərə izah edilməsinin, mənimsədilməsinin böyük əhəmiyyəti vardır.

Möyzunun şagirdlərə öyrədilməsi ilə bağlı olaraq bir sıra çətinliklərlə qarşılanılır ki, onlardan bir neçəsini qeyd etmək məqsədəuyğun olardı:

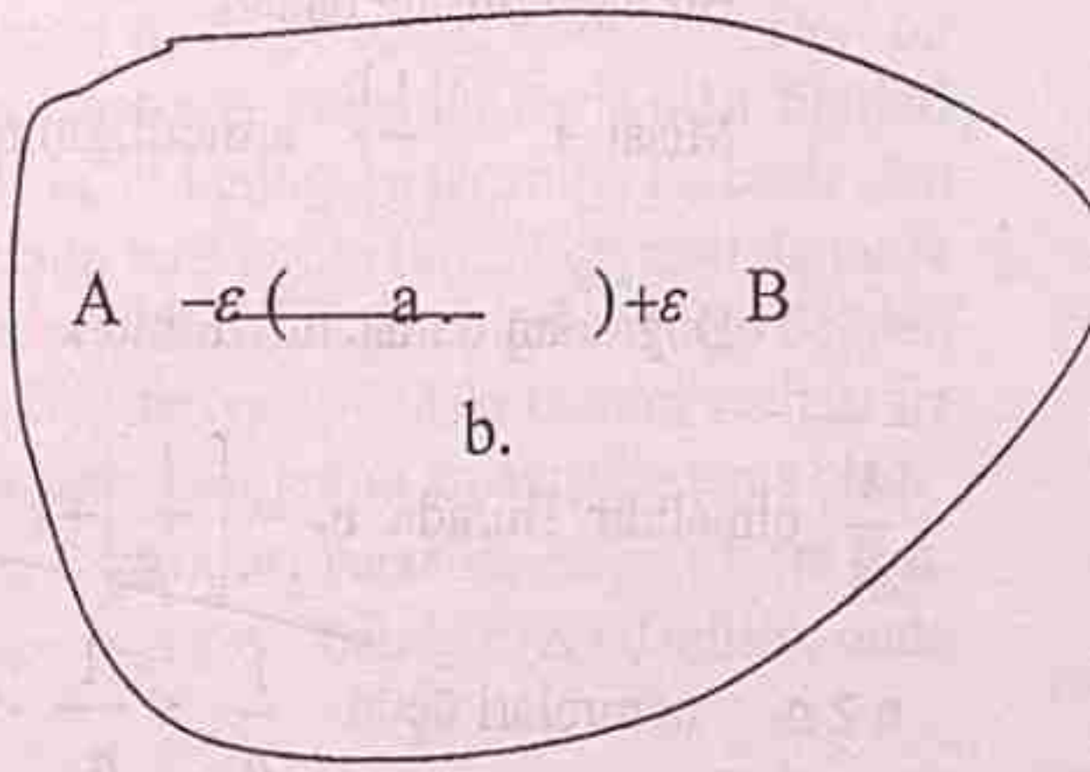
1. Mövzunun öz məzmunu ilə bağlı olan çətinliklər. Onsuz da limit anlayışı kifayət qədər mürəkkəb olan sonsuzluq anlayışının bilavasitə iştirakı ilə verilir və bu da şagirdlərin qavramaları baxımından çətinliklər törədir. Belə ki, " ε- δ" dilində olan tərif konkret bir ədədi ifadə etməyib, bildiyimiz bərabərsizliyi, yəni onu təyin edən bərabərsizliyi ifadə edir.

2. Məktəb riyaziyyatında ardıcıllığın limiti məsələsi bir növ izolə edilmiş xarakterdə verilmişdir.

3. Həmçinin metodiki tövsiyyələrin olmaması da ardıcıllığın və eləcə də onun limitinin, ümumiyyətlə, limit bəhsinin tədrisinə öz mənfi təsirini göstərir.

Çoxluqlarla bağlı olaraq ardıcıllığın limiti anlayışı daha yaxşı,anlaşıqlı olaraq izah olunur.

Və bu məqsədlə həmin izahla tanış olaq:



Bu məsələ ilə bağlı olaraq bir qədər sonra tərifl ərlə də tanış olacağıq.

Təbiidir ki, hər bir orta məktəb müəllimi bilməlidir ki, ardıcıllığın tərifinin verilməsi ilə bağlı olaraq iki yanaşma forması mövcuddur:

a) Üsullardan biri " ε- δ" üsiludur ki, bu üsulla həm limitin tərifi verilir, həm də limitlə bağlı olan teoremlər, onlardan çıxan nəticələr, xassələr isbat olunur. məsələn, «Курс дифференциального и интегрального исчисления» (М., Наука, 1966, том 1) kitabında Г.М.Фихтенгольц məhz bu qeyd etdiyimiz üsulla limit anlayışına tərif verir, lakin limitlər nəzəriyyəsinin verilməsi məsələsində dəyişənin limitinin öyrənilməsində tam riyazi mahiyyət açılmır və axıra qədər formalaşdırılmayıb (məsələn: "moment", "proses" anlayışları formalaşdırılmayıb) (Bax: Колягин Ю. М. и др. «Методика преподавания математики в средней школе» Частные методики, М., Просвещение, 1977, ст. 299).

b) İkinci üsul limitlər nəzəriyyəsinin, aydındır ki, eləcə də ardıcıllıqlarla bağlı bir sıra anlayışların, verilməsi sonsuz kiçilənlərin köməyi ilə verilir və bununla əlaqəli məsələlərə

А.Й.Хинчинин «Краткий курс математического анализа» (М.Гостехиздат, 1957) kitabında hərtərəfli məlumatlar almaq olar.

Tərif: Əgər ixtiyari $\varepsilon > 0$ ədədinə görə, elə ε- dan asılı n nömrəsi varsa ki, n - in ε - dan asılı olan nömrəsindən sonrakı nömrələri üçün

$$|a_n - a| < \varepsilon$$

bərabərsizliyi ödənilsin, onda a ədədinə $\{a_n\}$ ardıcıllığının limiti deyilir.

Bunu belə də yazırlar: $\lim a_n = a$.

Tərif : Sonlu limiti olan ardıcıllıqlara yığılan ardıcıllıq, sonlu limiti olmayan ardıcıllıqlara isə dağılan ardıcıllıq deyilir.

Aydındır ki, tərifdə ifadə olunan şərt ödənilmədikdə deyirlər ki, ardıcıllıq yığılan deyil. Bu qeyd olunanlardan ardıcıllığın yığılanlığı və dağılanlığı ilə bağlı olaraq belə bir tərif də alınır:

Tərif : Əgər a ədədi verildikdə istənilən müsbət ε ədədinə görə, ε - dan asılı elə n nömrəsi tapmaq olasa ki, n nömrəsindən sonra gələn bütün ədədlər üçün

$$|a_n - a| < \varepsilon$$

Tərif: Əgər ixtiyari $\varepsilon > 0$ ədədinə görə, elə ε- dan asılı n nömrəsi varsa ki, n - in ε - dan asılı olan nömrəsindən sonrakı nömrələri üçün

$$|a_n - a| < \varepsilon$$

bərabərsizliyi ödənilsin, onda a ədədinə $\{a_n\}$ ardıcıllığına yığılan ardıcıllıq, a ədədinə isə onun limiti deyilir.

Əgər ardıcıllığın limitinin əsas tərifindəki şərtini onunla eynigüclü olan $a - \varepsilon < a_n < a + \varepsilon$ bərabərsizliyi şəklində yazsaq, onda alırıq ki, $\{a_n\}$ ardıcıllığının sonlu n nömrəsindən sonra gələn bütün hədləri a limitinin istənilən ε ətrafında yerləşir. Bu isə o deməkdir ki, a nöqtəsinin istənilən ε ətrafında $\{a_n\}$ ardıcıllığının sonsuz, bu ətrafdan kənarda isə olsa-olsa sonlu sayda hədləri vardır. Ardıcıllığın limitinə aşağıdakı kimi daha mükəmməl tərif verirlər:

Tərif : Əgər $\{a_n\}$ ardıcıllığının a nöqtəsinin istənilən $(a - \varepsilon ; a + \varepsilon)$ ətrafından kənardakı hədləri sonlu və ya boş çoxluq əmələ gətirərsə, onda a ədədinə həmin ardıcıllığın limiti deyilir.

Bir neçə misala baxaq:

Misal 1. $\left\{\frac{1}{n}\right\}$ ardıcıllığının limiti sıfra bərabərdir.

Doğrudan da istənilən kiçik $\varepsilon > 0$ ədədi verilkidə $\left|\frac{1}{n} - 0\right| = \frac{1}{n} < \varepsilon$ olması üçün $n > \frac{1}{\varepsilon}$ olmalıdır. Burada $n_\varepsilon = \left[\frac{1}{\varepsilon}\right] + 1$ kimi seçsək, onda $n_\varepsilon > \frac{1}{\varepsilon}$ və ya $\frac{1}{n_\varepsilon} < \varepsilon$ olduğundan $\forall n \geq n_\varepsilon$ nömrələri üçün $\frac{1}{n} \leq \frac{1}{n_\varepsilon} < \varepsilon \Rightarrow \left|\frac{1}{n} - 0\right| < \varepsilon$ və ya $\lim\limits_{n\to\infty} \frac{1}{n} = 0$ olar.

Misal 2. $\{(-1)^{n+1}\} = \{1,-1,1,-1,\cdots\}$ ardıcıllığının limiti yoxdur.

Tutaq ki, baxılan ardıcıllığın limiti a ədədinə bərabərdir. a nöqtəsinin uzunluğu $\frac{2}{3}$ olan $\left(a - \frac{1}{3}, a + \frac{1}{3}\right)$ ətrafına baxaq. Ardıcıllığın 1 və -1 nöqtələri arasındakı məsafəni göstərən 2 ədədi $\frac{2}{3}$ ədədindən böyük olduğundan, aydındır ki, bu nöqtələrin hər ikisi eyni zamanda a nöqtəsinin həmin ətrafına düşməz. Müəyyənlik üçün tutaq ki, 1 nöqtəsi həmin ətrafa daxil deyil. Onda n=1,3,5,... qiymətlərinə uyğun olan və ardıcıllığın sonsuz sayda hədləri olan $x_n=1$ hədləri baxılan ətrafdan kənarda qalar. Deməli, a nöqtəsi verilən ardıcıllığın limit nöqtəsi ola bilməz. a ixtiyari nöqtə olduğundan, deyə bilərik ki, $\{(-1)^{n+1}\}$ ardıcıllığının limiti yoxdur.

Praktikada ardıcıllıq, ardıcıllığın xassələri və eləcə də limitin tapılması məsələsi əsasən, limitlərin cəbri cəmi, hasilin və nisbətin limitinə aid teoremləri ilə sıx bağlı olduğundan Ş məktəb riyaziyyatı kursunda heç də mütləq olaraq nəzərdə tutulmur ki, bəhslə bağlı məsələlərin hamısı mütləq mənada şagirdlərə öyrədilməlidir. Lakin bəzi xassələrin öyrədilməsi ümumi təsəvvür baxımından çox səmərəli olardı. Bu məqsədlə bir neçə xassəyə nəzər yetirək.

Teorem : Yığılan ardıcıllığın limiti yeganədir.

İsbatı: Fərz edək ki, $\{ a_n \}$ ardıcıllığının iki müxtəlif limiti var: a və b .$\varepsilon > 0$ olaraq $\varepsilon = \frac{b-a}{3}$, (b > a) seçsək, bu halda a və b nöqtələri kəsişməyən (a-ε, a+ε) və (б-ε, b+ε) intevalları daxilində yerləşər.

Onda a ədədi $\{a_n\}$ ardıcıllığının limiti olduğundan, yuxarıda baxdığımız tərifə görə a nöqtəsinin (a-ε, a+ε) ətrafında sonsuz, bu ətrafdan kənarda isə olsa-olsa sonlu sayda hədləri vardır. Deməli, b nöqtəsinin ətrafında ardıcıllığın sonlu sayda hədləri vardır ki, bu da o deməkdir ki, b nöqtəsi verilmiş ardıcıllığın limiti ola bilməz. Qeyd edək ki, burada yuxarıdakı üllüstrasiya və uyğun tərifdən istifadə teoremin isbatı üçün prinsip rolunu oynayır.

Tərif : İstənilən $n \in N$ üçün $a_n \leq b$ ($a_n \geq b$) bərabərsizliyini ödəyən b ədədi olduqda $\{a_n\}$ ardıcıllığına yuxarıdan (aşağıdan) məhdud ardıcıllıq deyilir.

Tərif : Aşağıdan və yuxarıdan məhdud olan ardıcıllığa məhdud ardıcıllıq deyilir.

Aydındır ki, $\{a_n\}$ ardıcıllığı yalnız o zaman məhdud olar ki, istənilən $n \in N$ üçün $|a_n| \leq b$ bərabərsizliyini ödəyən b ədədi olsun. Bu halda deyirlər ki, $\{a_n\}$ ardıcıllığı b ədədi ilə məhduddur. Əgər ardıcıllıq məhdud deyilsə, onda ardıcıllığa qeyri-məhdud ardıcıllıq deyilir.

Bu yuxarıdakıları ümumiləşdirərək ardıcıllıqlar haqqında aşağıdakıları söyləmək yerinə düşərdi:

İstənilən $n \in N$ üçün $\{ a_n \}$ ardıcıllığının hədləri $a_n \leq a_n+1$ şərtini ödədikdə belə ardıcıllığa azalmayan, $a_n \geq a_n+1$ şərtini ödədikdə isə ona artmayan ardıcıllıq deyilir.

Həmçinin, $a_n \leq a_n+1$ şərti ödəndikdə ona artan, ödənmədikdə isə ona azalan ardıcıllıq deyilir.

Qeyd edək ki, ardıcıllığın yığılan və ya dağılan olması ilə bağlı olaraq ümumi, şablon bir fikir söylənməyib ki, onun vasitəsi ilə verilən ardıcıllığın haqqında yuxarıda söylənilən fikirləri demək mümkün olsun. Elə bu baxımdan da qeyd edilməlidir ki, ardıcıllığın yığılanlığı ilə bağlı olan yuxarıdakı tərif də bir o qədər əlverişli deyildir. Belə ki, həmin tərifə görə limitin qiyməti də tərifə daxildir və o da əvvəlcədən heç də məlum olmur. Bunun üçün də ardıcıllığın yığılan və ya dağılan olmasını bilmək üçün bir kriteriyanın olması əlverişlidir ki, o kriteriya aşağıdakı teorem vasitəsi ilə verilir. Yaxşı olar ki, kriteriyanı söyləməmişdən əvvəl fundamental ardıcıllıq anlayışı ilə tanış olaq.

Tərif : Əgər istənilən $\varepsilon > 0$ ədədinə görə elə n_ε nömrəsi varsa ki, $n \geq n_\varepsilon$ və $m \geq n_\varepsilon$ şərtini ödəyən bütün n və m nömrələri üçün $|x_n - x_m| < \varepsilon$ bərabərliyi ödənilsin, onda deyirlər ki, $\{x_n\}$ ardıcıllığı Koşi şərtini ödəyir.

Tərif : Koşi şərtini ödəyən ardıcıllığa fundamental ardıcıllıq deyilir.

Tərif : Koşi şərtini ödəyən ardıcıllığa fundamental ardıcıllıq deyilir.

Tərifdəki m və n nömrələri biri-birindən fərqli olduğundan tərifdəki m nömrəsi əvəzinə $m \geq n$ olduqda $p = m - n$ ifadəsindən alınan $m = n + p$ qiymətini yazsaq onunla ekvivalent olan $|x_n - x_{n+p}| < \varepsilon$ bərabərsizliyini alırıq. (*)

Tərif : Əgər istənilən $\varepsilon > 0$ ədədinə görə elə H_ε nömrəsi varsa ki, $n \geq n_\varepsilon$ şərtini ödəyən bütün n nömrələri üçün $|x_n - x_m| < \varepsilon$ bərabərsizliyi ödənilsin, onda deyirlər ki, $\{x_n\}$ ardıcıllığı Koşi şərtini ödəyir.

Yığılan ardıcıllıqlar üçün Koşi kriteriyasının yada salnmasını bir qədər də metodiki olaraq məqsədəmüvafiq hesab etmək olardı. Və qeyd edək ki, kriteriya və onun isbatı heç də çətin, anlaşılmaz deyildir və onunla bir çox ədəbiyyatlardan tanış olmaq olar. Yalnız kriteriyanın özü ilə tanışlıq yerinə düşərdi.

Teorem : (Koşi kriteriyası). $\{ x_n \}$ ardıcıllığının yığılan olması üçün zəruri və kafi şərt bu ardıcıllığın fundamental ardıcıllıq olmasıdır.

Qeyd edək ki, yuxarıda bəhs etdiyimiz teoremlər və onlardan çıxan nəticələr kifayət qədər tətbiqi mahiyyət kəsb edir. Bunların içərisində daha maraqlıları vardır ki, onlarla tanışlıq və eləcə də onlarla bilavasitə əlaqəli olan sahələr haqqında bəzi məsələləri söyləmək yerinə düşərdi:

Ədədi sıraların yığılan və dağılan olması məsələsinin limitlərin köməyi ilə izahı. Görkəmli limitlərlə bağlı məsələlər. Müəyyən sahələrin tapılması ilə bağlı olan məsələlər.

Ümumiyyətlə, limitlərin tətbiqi sahəsi rəngarəngdir və bu sahələrin hər biri də öz növbəsində riyaziyyatın bu və ya digər sahələri üçün vacibdir. Elə bu mənada ardıcıllığın limiti, görkəmli limitlər, sonsuz kiçilənlər, törəmə və s. kimi anlayışların öyrənilməsində limitlərin nə kimi rola malik olduğunu asanlıqla yəqinləşdirmək çox da çətin deyildir.

Qeyd edək ki, ardıcıllıq anlayışı istər ali məktəbin, istərsə də orta məktəbin riyaziyyat kursunda xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Hələ orta məktəbdən başlayaraq silsilə ilə bağlı olan məlumatlar verilir ki, məhz bunun da əsasında gələcək təlim prosesinə uyğun olan digər müvafiq anlayışlar formalaşdırılmağa başlanılır.

Ardıcıllıqlarla bağlı olaraq orta maktəbin yuxarı siniflərində ədədlər, sonsuz ardıcıllıqları və onların limiti haqqında kifayət qədər məlumatlar verilir.

Ali məktəblərdə isə bu qeyd olunanlar kifayət qədər genişləndirilir. Belə ki, differensial hesabının öyrənilməsi bilavasitə monoton ardıcıllıqlar və onların limiti anlayışı ilə sıx bağlıdır və bu anlayışların bilavasitə tətbiqi olmadan qeyd olunan məsələlərin öyrənilməsi və başa düşülməsi çox çətin olardı.

Qeyd etdiklərimiz baxımından hələ orta məktəbdən başlayaraq funksiyanın limitinin, törəmənin öyrənilməsi, inteqral cəminin və onun tətbiqi sahələrinin və s. bu kimi məsələlərin tədrisi sözsüz ki, ilkin olaraq monotonluq, monoton ardıcıllıq, onun limitinin öyrənilməsi kimi məsələlərin tədrisi məsələlərini zəruri edir.

Orta məktəbdən başlayaraq ardıcıllıqların öyrənilməsi prosesində şagirdlər sonsuz ardıcıllıqlarla tanış olurlar və elə bunun da əsasında ardıcıllığın mahiyyəti haqqında onlarda tam təsəvvürlər formalaşır.

Məsələn, istər ədədi silsilənin, istərsə də həndəsi silsilənin öyrənilməsi zamanı biz aşağıdakı sxem üzrə hərəkət edirik:

N çoxluğunun hər bir elementinə qarşı müəyyən qanun - qaydaya uyğun olaraq tamamilə müəyyən olunmuş bir həqiqi ədəd qarı qoyulur :

$$\{a_n\} : \quad 1 \Leftrightarrow a_1, 2 \Leftrightarrow a_2, \ \ldots\ldots, n \Leftrightarrow a_n, \ \ldots.$$

Sözsüz ki, bu qeyd etdiklərimiz funksiya anlayışının formalaşdırılması məsələsidir və eləcə də sonsuz ədədi ardıcıllığın tərifinin formalaşdırılması üçün zəruri şərtlərdəndir.

Aydındır ki, istər ali məktəb tələbələrinin, istərsə də orta məktəb şagirdlərinin sonsuz ardıcıllıqlar və onların limiti ilə bağlı olaraq daha dolğun məlumatların olmasından ötəri, onlar belə bir məsələni aydınlığı ilə bilməlidirlər ki, sonsuz ədədi ardıcıllıq dedikdə, bu elə bir qayda (qanun) deməkdir ki, hər bir natural n ədədinə görə (ardıcıllığın həddinin nömrəsi) ona qarşı tamamilə müəyyən olunmuş bir a_n ədədi qarşı qoyulur.

Ardıcıllığı öyrənərkən nəzərə almaq lazımdır ki, ardıcıllığın özünün və onun xassələrinin (monotonluğu, məhdudluğu, limitinin mövcudluğu və s.) həndəsi olaraq illüstrasiya edilməsi olduqca faydalıdır və bu işin yerinə yetirilməsi heç də çətin deyildir və təlim baxımından məqsədəmüvafiq, əhəmiyyətlidir.

Bir daha qeyd edək ki, limit anlayışı ardıcıllıq anlayışı ilə və xüsusən də monoton ardıcıllıqla çox əlaqədardır ki, bu baxımdan da ardıcıllıq, onun monotonluğu, məhdudluğu kimi anlayışların hələ limit bəhsinin öyrənilməsinə qədər izah edilməsi, öyrənilməsi çox vacib olan məsələlərdəndir ki, bununla bağlı olaraq bir qədər də maraqlı məlumatları müvafiq ədəbiyyatlardan əldə etmək olar.

Ardıcıllıq, onun limiti və eləcə də onlarla bağlı olan xassələrin öyrənilməsi bir sıra çətinliklərlə bağlıdır ki, onlardan bir neçəsinin qeyd olunmasınıməqsədəuyğun hesab etmək olar:

1. Mövzunun öz mahiyyətinin başa düşülməsi. Limit anlayışı onsuz da kifayət qədər mürəkkəb xüsusiyyətə malik olan sonsuzluq anlayışının bilavasitə köməyi ilə verilmişdir ki, bu da istər orta məktəb şagirdləri üçün, istərsə də ali məktəblərin birinci kurs tələbələri üçün qavramaları baxımından müəyyən mənada çətinliklər törədir.

2. Əhatəli qavrama baxımından məktəb proqramları əlverişli deyildir.

3. Uyğun metodiki tövsiyyələrin azlığı da istər ardıcıllıq, istərsə də onun tətbiqi ilə formalaşdırılan məsələlərin tədrisini çətinləşdirir.

ƏDƏBİYYAT

1. Акперов М.С. Философские проблемы математики, Баку, Элм,1992, 201 с
2.Александров А.Д, Проблемы науки и позиции учёного, Учебное пособие, М.:Мысыль, 1988, 384 с
3. Алексеев П.В., Панин А.В, Теория познания и диалектика, Учеб. пособие для вузов, М.; Высш. шк., 1991, 383 ст
4. Бурбаки Н. Алгебра, Алгебрические структуры, линейная и полилинейная алгебра, М., 1962, с.60.
5. Бакирова А.Ю, Методика преподавания математики, Учебное пособие, Т., 2007
6. Рузавин Г.И, Концепсия современного естествознания, М., Гарда-рики, 2005, 240 с
7. Кудрявцев Л.Д, Мысли о современной математике и ее изучении, М., Наука, 1977
8. Современные основы школьного курса математики, Пособие для студ, Пед. ин-тов, Н.Я.Виленкин, К.И.Дуничев, Л.А.Калужнин, А.А.Столяр, М.; Просвещение, 1980, 240 ст

ABSTRACT

Mahammad Hajiyev

Features infinitesimal teaching and progress

Here are the endless iminution, (lessening; reducion) infinitely small and infinitely large quantities, Comparison iminutions endless, endless iminutions issues related to the application of methodical investigations, as well as consistency, series types, collected and destroyed ardıcıllıqlqr their learning characteristics, consistency and methodological point of view, fundamentally different approaches to the limit and kimitlə investigated were for the whole factory. Also in relation to the limit point to give special praise form the description given methodical. The explanations given in the form of custom illustrations.

РЕЗЮМЕ

Мамед Гаджиев

Особенности преподавание бесконечно малых и прогресй

В рассмотренном работе методически исследованы значение бесконечно уменьшаемых, бесконечно малыч и бесконечно большич величин, вопросы с сравнениям бесконечно уменьшаемых, задачи связанные с применением бесконечных уменьшаемых, а также исследованы типы последовательностей, виды последовательностей, вопросы сходящих и расходящиеся последовательностей, характеристие свойства ихни обучения, различные методические подходы к предела последовательности. Обобщены и тщательно расследованы пути методического подхода к предела последовательностей. Кроме того, в связи с пониманием предельной точки, дана специальная методическая иллюстрация.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

İBRAHİM RÜSTƏMOV
GÜLXANIM ORUCOVA
Naxçıvan Dövlət Universiteti
II kurs magistrant
e-mail: gulxanim_89@inbox.ru

UOT:372.851

KƏMİYYƏTLƏRİN ÖLÇÜLMƏSİ VƏ HESABLANMASINA AİD MƏSƏLƏLƏRİN HƏLLİ VASİTƏSİLƏ TƏLİMİN HƏYATLA ƏLAQƏLƏNDİRİLMƏSİ VƏ TƏFƏKKÜRÜN İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ

Açar sözlər:*riyaziyyat,kəmiyyət, məsələ, məntiq, təfəkkür, həll, çalışma, şagird*
Keywords: *mathematics, quantity, task, logic, thinking, solution, study, student*
Ключевые слова: *математика, количество, задачи, логика, мышление, решение, исследование, студент*

İbtidai siniflərdə riyaziyyat təliminin həyatla əlaqələndirilməsinin məzmununa şagirdlərin kəmiyyətlərlə tanış edilməsi, kəmiyyətlərin ölçülməsi və qiymətlərinin hesablanması qaydalarının öyrədilməsi də daxildir. Odur ki, riyaziyyatın ibtidai kursu proqramına daxil olan kəmiyyətlərin ölçülməsi və qiymətlərinin hesablanması qaydalarının əvvəlcə elmi - metodiki məsələlərini nəzərdən keçirək.

İbtidai siniflərdə əsas kəmiyyətlərin öyrədilməsi dörd məqsədə:təhsil, praktik, tərbiyə, inkişafetdirici məqsədlərə xidmət edir.

Riyaziyyat elminin predmeti-kəmiyyətlər və onların ölçülməsi olduğundan, riyaziyyat fənnində öyrədilən bütün anlayışlar bu və ya digər şəkildə kəmiyyətlərlə əlaqədardır. Üzərində əməllər icra etdiyimiz ədədlərin hər biri müəyyən kəmiyyətin qiymətini ifadə edir. Riyazi anlayışları, əməlləri öyrədərkən, asan olsun deyə, çox vaxt mücərrəd ədədlər üzərində əməliyyatlar aparırıq. Deməli, kəmiyyətləri öyrənmədən təbiəti, obyektiv reallığı öyrənə bilmərik. Müvafiq kəmiyyətlərdə müxtəlif obyektlərin, hadisələrin xassələri əks olunmuşdur. Deməli, kəmiyyətlərin hətta ibtidai məktəbin riyaziyyat kursuna daxil edilməsi - riyazi təhsilin məzmunundan və gələcək perspektivin də irəli gəlir. Vaxtilə F.Engels yazmışdır: "Riyaziyyat -kəmiyyətlər haqqında elm olmaqla, kəmiyyət anlayışından başlanır"(10,s.37)

XVIII əsrin görkəmli fransız riyaziyyatçısı Dalamber(1717-1763) qeyd etdirmişdir ki, riyaziyyat həm ölçülən və həm də miqdar bildirən (sayma nəticəsi kimi) kəmiyyətlərin xassələrindən bəhs edir.

Həqiqətən, riyaziyyatda öyrənilən kəmiyyətləri iki qrupa ayırmaq olar:Kəsilməz kəmiyyətlər. Məsələn, uzunluq, sahə, kütlə, həcm,vaxt və s. Diskret kəmiyyətlər:Qiymətləri natural və ya tam ədədlərlə ifadə olunan kəmiyyətlər. Məsələn, bir şəhərdəki adamların, binaların sayı və s. Kəmiyyət-reallığın özü olmayıb, onun inikasıdır. Bu inikasın xassələri real aləmin obyekt və hadisələrini düzgün əks etdirir.

Kəmiyyətlərin öyrədilməsi prosesində şagirdlər "adlı ədəd" anlayışı ilə tanış olurlar: kəmiyyətin qiymətini bilmək üçün onu ölçmək lazımdır. Ölçmənin nəticəsini göstərən ədədin yanında kəmiyyətin ölçü vahidini yazmaq lazımdır.

Kəmiyyətlərin ölçülməsi zərurəti insanların yaşamaq zərurətindən, öz həyatını yaxşılaşdırmaq zərurətindən meydana gəlmiş və tədricən mükəmməl ölçü vahidləri, ölçmə vasitələri

və ölçmə nəticələrini ifadə etmək üçün say sistemləri yaratmış, riyazi simvolları qəbul etmişlər. Kəmiyyətlərin ölçü vahidləri sistemi hesablama aparılan say sisteminə uyğun olmuşdur. Tarixən kəmiyyətlərin ölçü vahidləri sistemi nisbi xarakter daşımışdır. Çünki, elm və texnika inkişaf etdikcə yeni ölçü vahidləri, yeni ölçmə vasitələri meydana gəlmiş, bəzi ölçü vahidləri və ölçmə vasitələri öz əhəmiyyətini itirmişlər.

Kəmiyyətin qiymətini müəyyən etmək üçün bəzən başqa kəmiyyətdən istifadə olunur.Uzunluq ölçü vahidinin seçilməsi-ölçülən predmetdən asılıdır. Məsələn, böyük məsafələri ölçmək üçün kilometrdən, mildən istifadə olunduğu halda, parçaları ölçmək üçün metrdən, destimetrdən, santimetrdən istifadə edilir.

İbtidai siniflərin riyaziyyat dərsliklərində kəmiyyətlərlə əlaqədar nəzəri məlumatlar və praktik xarakterli çalışmalar, demək olar ki, hər dərsdə verilir. Burada şəhər, qəsəbə, rayon, kənd yerlərində ən çox istifadə olunan ölçü vahidlərinin tətbiqinə aid məsələlər həllinə xüsusi diqqət yetirilməlidir. Şagird riyaziyyatdan aldığı informasiyaların mənbəyini və tətbiqini görməlidir. Belə olduqda, riyaziyyat təlimi həyatla əlaqələnir, əldə edilən biliklər uzunömürlü və şüurlu olur.

İndi konkret məsələləri nəzərdən keçirək.Bu məsələlər xarakteri etibarı ilə maraqlı, məntiqi, düşündürücü və şagirdlərin təfəkkürünün inkişafına kömək edən məsələlərdir.

Sinfin sonunda verilən əyləncəli riyaziyyat fəslindən bəzi məsələ nümunələrini göstərək. Sehrli kvadrat haqqında bəzi izahatlar verilir. Sehrli kvadratlarda şəkildə göstərilmiş bütün istiqamətlər üzrə ədədlərin cəmi bərabər olur.

İstənilən sehrli kvadratın hər bir xanasındakı ədədin üzərinə eyni ədədi əlavə etməklə və ya çıxmaqla (vurmaq və ya bölməklə) yeni sehrli kvadrat ala bilərsən.(13, s.131)

Aşağıdakı sehrli kvadratda bütün istiqamətlər üzrə ədələrin cəmi bərabər olur. Beləliklə,şagirdlərin marağına səbəb olan və onların fəza təsəvvürünü inkişaf etdirən praktik məzmunlu məsələlərə təlim prosesində yer verməyə kifayət qədər imkan vardır.

6	1	8
7	5	3
2	9	4

Bütün istiqamətlər üzrə ədədlərin cəmi 15-ə bərabəridir.Bu tipli məsələlər şagirdlərin təfəkkürünün inkişaf etdirməyə imkan verir. Şagird praktik bacarıq və vərdişlər əldə edir.

II-IV siniflərdə hesab əməllərinin mənası mətnli məsələlərdə daha geniş əhatə olunur. Həmin məsələlər vasitəsilə şagirdlər həm də həyatın, elmin müxtəlif sahələrinə dair biliklər əldə edirlər.

Şagirdlərə vaxtım ölçülməsini və hesablanmasını öyrətmək mühüm əhəmiyyətli məsələlərdən biridir. Bu məzmunda məsələləri həll etməklə şagirdlərin təşəbbüskarlığı, müstəqilliyi, konstruktiv bacarıqları, hazırcavablığı, situasiyadan baş çıxarmaq kimi keyfiyyətləri və birbaşa təfəkkürü inkişaf edir.

ƏDƏBİYYAT

1. Abbasov N.R, Riyaziyyat-4, Müəllim üçün vəsait Bakı, ADPU, 2009
2. Babayev M.Q, Əyləncəli riyaziyyat, Bakı, Maarif,1993
3. Həmidov. S.S, I-IV siniflərdə riyaziyyatın tədrisi metodikası, Bakı, ADNA, 2008
4. Kazimov Z.F, Tip məsələlərin həlli metodikası, Bakı, ADPU, 2011
5. Rüstəmov. İ.M, İbtidai siniflərdə məsələ həllinin tədrisi, Bakı, 2009
6. Rüstəmov İ.M, İbtidai siniflərdə riyaziyyatın tədrisi metodikası, Bakı,1999

7. Rüstəmov .İ.M, İbtidai siniflərin riyaziyyat təlimi prosesində ədəd anlayışının formalaşması" (dərs vəsaiti),Tİ-MEDİA" şirkətinin mətbəəsi, Bakı, 2008
8. Ümumtəhsil məktəblərinin I-IV siniflər üçün fənn kurikulumları, Bakı, Təhsil, 2008
9. Veyisova.Z.A, Fəal (İnteraktiv) təlim, Bakı, Pedaqogika, 2007
10.Германович П.Ю, Сборник задач на сообразительности, М, Просвещение, 1991
11. w.w.w.kurikulum.az
12. w.w.w.cdu.gov.az
13. w.w.w.idrak-m.az

ABSTRACT

The necessity of measuring the quantity of people need to survive, the need to improve their lives and gradually formed a perfect measuring units, measuring instruments, and to express the results of measurements made numeral systems, mathematical symbols have adopted. The system has been counting the number of units of quantity. Primary grade math textbooks and practical nature of the exercises and theoretical issues related values in almost every lesson is given. As the nature of these issues are interesting, logical, thought-provoking issues which contribute to the development of students' thinking.

РЕЗЮМЕ

Необходимость измерения количества людей нужно, чтобы выжить, необходимо улучшить свою жизнь и постепенно формируется идеальный единицах измерения, измерительные приборы, а также выразить результаты измерений из системы счисления, математические символы, которые приняли. Система была подсчета количества единиц количества. Начальных классов по математике учебники и практический характер упражнений и теоретические вопросы, связанные значения почти в каждом уроке дается. Поскольку природа этих вопросов интересны, логические, заставляющие думать вопросы, которые способствуют развитию мышления учащихся.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent* Q.Həziyev

РОВШАН ГАСАНОВ
Нахчыванский Государственный Университет
h_rovshan 51@ rambler.ru.

УДК:165; 372.8.51

ОБ УСВОЕНИИ ПОНЯТИИ КОНГРУЭНЦИИ И ФАКТОР АЛГЕБРЫ

Açar sözlər: *mücərrəd cəbr, təlim, konqruensiya, factor-cəbr, fator-qrup, factor- halqa*
Key words: *abstract algebra, education, congruention, factor algebra, factor group, factor ring*
Ключевые слова : *методика , конгруэнция, фактор – алгебра, фактор – групп, фактор – кольца*

Одной из путей реализация тенденции построение в серезном, линейном и последовательном виде курса алгебры, является использования элементов абстрактной алгебры как фундамента курса. В рядах литературы, например в [1, 2] именно на этой пути построены курсы алгебры преподавамых в высших учебных заведениях, в том числе педагогических университетах .В это время возникают такие вопросы. С целью выяснение элементов абстрактной алгебры следует выбрать нужные примеры.Математические теории и аппараты изученные до этого не дают возможность выбрать удовлетворительные и рациональные примеры, или в самых лучших случаях следует органичится примерами, которые относятся элементарной математике. В ряде случаях рассматривается примеры основанные на частных случаях математических понятий, обучение которых предназначены в будущем, например отношения по модуля m, квадратная матрица второго порядка над кольцой K и т.д.

Следует отметить, что общие понятие абстрактной алгебры свое полное содержание находит в своих частных случаях. Например, алгебраическая структура (алгебра), отражает свое содержание с понятиями – группы, кольца, и поля ; подалгебра – подгруппы, подкольца, подполя ; фактор – алгебра – фактор – групп, фактор кольцы, фактор – поля.

Отмечанные частные случаи целесообразно переподавать после введенных общих понятий, но частные случаи общих понятий фактор – алгебры – как понятие фактор – групп, фактор – кольца и др. рассматриваются в последних семестрах после изучение элементов теории групп, теории кольца. Кроме того в указанных литературах и в других учебных книгах, а также в задачниках написанных соответственно существующие программы [3, 4, 5] не имеются примеры и задачи, выяснение и закрепление понятие фактор- алгебры, в связи с ним и понятие конгруэнции.

В связи с этом возникают некоторые трудности при преподавании фактор – алгебры и в том числе понятии конгруэнции, которая играет существенную роль при определении фактор – алгебры.

По принципу существуют три возможности :

1) Как [2] и в ряд других учебных литературах не рассматриваются фактор – алгебра, только изучаются фактор – группы и фактор – кольца. Тогда нарушается абстракование курса алгебры и забывается основные понятии абстрактной алгебры, в том числе фактор – алгебра.

2) Преподается абстрактные понятии, в том числе фактор – алгебры в конце курса алгебры в отдельном виде. Тогда нарушается тенденции намечанные выше, и построение курса алгебры линейным образом.
3) Сохранить методики представленной Л.Я. Куликовом [1]. Показать примеры в фактор – алгебре и с целью закрепления материалов связи с фактор- алгеброй, следует преподавать элементы абстрактной алгебры и теории чисел в одном (в первом) семестре.

Изложим методику введение фактор –алгебры в [1].Рассматриваятея неко-торая $\mathcal{A}$ - алгебра и R отношение эквивалентности на основном множестве $|\mathcal{A}|$. В [1, стр 81] введены конгруэнции относительно бинарной операции T Пусть R-отношение эквивалентности на множестве A и T - бинарная операция на A. Конгруэнция определяется следующим образом.

Определение. Отношение эквивалентности R называется конгруэнцией относительно операции T, если для любых элементов a,b,c,d множества A из aRc и bRa следует $(aTb)R(cTd)$

Известно, что посредством отношением эквивалентности R в A строится фактор множества, его елементы являются классы эквивалентности. На вопрос определении бинарной операции в фактор множестве отвечает следующая теорема [1, стр 81].

Теорема 1. Пусть T бинарная операция на множестве A и R конгруэнция относительна T. Тогда равенство

$$(a/R)\mathrm{T}^{*}(b/R)=(a\mathrm{T}b)/R$$

где $a,b\in A$, определяет бинарную операцию T^{*} на фактор множестве A/R.

Определение [1, стр 91]. Отношение $\mathcal{R}$ называется конгруэнцией или отношением конгруэнтности в алгебре $\mathcal{A}$, если $\mathcal{R}$ является конгруэнцией относительно каждой главной операции $f_{\mathcal{A}}$ алгебры $\mathcal{A}$, т.е. для любых элементов $a_1,b_1,...,a_m,b_m$ множества $|\mathcal{A}|$ из

$$a_1Rb_1,...,a_mRb_m \qquad (1)$$

следует

$$f_{\mathcal{A}}(a_1,...,a_m)R\,f_{\mathcal{A}}(b_1,...,b_m) \qquad (2)$$

где m - ранг операции $f_{\mathcal{A}}$.

После этого на A/R определены операции.

Пусть $\mathcal{A}=<A,\Omega>$ - алгебра, R - конгруэнция в $\mathcal{A}$ и A/R - фактор множество множества A по R. На множестве A/R определим m - местную операцию $f_{\mathcal{A}/\mathcal{R}}$, соответствующую операции $f_{\mathcal{A}}$ из Ω, следующим образом :

$$f_{\mathcal{A}/\mathcal{R}}(a_1/R,....,a_m/R)=f_{A}(a_1,..a_m)/R \qquad (3)$$

для любых $a_1,...,a_m$ из A.

Это определение корректно, так как в силу (2) значение правой части (3) не зависит от выбора элемантов $a_1,...,a_m$ соответственно в классах эквива-лентности $a_1/R,...,a_m/R$. Операция $f_{\mathcal{A}/\mathcal{R}}$ называется операцией ассоциированной с операцией $f_{\mathcal{A}}$ посредством конгруэнции R. Обозначим через Ω^{*} множество всех операций ассоциированных с главными операциями алгебры A посредством конгруэнции R, $\Omega^{*}=\{f_{A/R}\,|\,f_A\in\Omega\}$.

Определение. Пусть $\mathcal{A}=<A,\Omega>$ - алгебра и R - конгруэнция в $\mathcal{A}$.

Алгебра $<A/R,\Omega^{*}>$ называется фактор – алгеброй алгебры A по конгруэнции R и обозначается через $\mathcal{A}/\mathcal{R}$.

Можно повыщать качество усвоение студентов понятие фактор – алгебры, с

показанием примера в следующем виде.

Известно , что в элементарной математике понятие рациональное число вводится следующим образом, [6, стр. 340]: с измерением отрезков вводится понятие дроби. Полученные дроби при измерении с различными единиц масштабов, одного и того же отрезка называется равными дробями.

Теорема [6, стр 339]. Для того чтобы дроби $\frac{m}{n}$ и $\frac{p}{q}$ выражали длину одного и того же отрезка, необходимо и достаточно, чтобы выполнялось равенство $mq = np$. На основе этой теоремы равенство дробей определяется в более строгом виде.

Определение. Две дроби $\frac{m}{n}$ и $\frac{p}{q}$ называются равными, при $mq = np$.

Доказывается, что отношение равенство дробей является эквивалентности на множестве дробей. Поэтому оно порождает на этом множестве классы эквивалентности.

Определение [6, стр 342]. Положительным рациональным числом называется класс равных дробей, а каждая дробь, принадлежащая этому классу есть запись (представление) этого числа.

После введение отрицательного числ, например в [7], как в [6, стр 342 - 344] определяются отношение равенств рациональных чисел и операции сложение, вычитание, умножение и деление соответствующими образами.

Определение. Если рациональное число a представлено дробью $\frac{m}{n}$,

а рациональное число b – другой дробью $\frac{p}{q}$, то $a = b$ тогда и только тогда, когда $mq = np$.

Определение. Если рациональное число a представлено дробью $\frac{m}{n}$,

а рациональное число b –дробью $\frac{p}{n}$, то их суммой называется число $a+b$, которое представляется дробью $\frac{m+p}{n}$.

Можно доказать что, при замене дробей $\frac{m}{n}$ и $\frac{p}{n}$ представляющих числа a и b, равными им дробьями, дробь $\frac{m+p}{n}$ заменяется равной ей дробью. Поэтому сумма рациональных чисел не зависит от выбора представляющих их дробей. Это означает, что отношение равенство рациональных чисел является конгруэнцией относительно операции $+$ (сложение) рациональных чисел. Соответствующими образами определяются оперпции $-$ (вычитание), $\cdot$ (умножение) и, $:$ (деление) в множестве рациональных чисел - то есть в фактор – множестве множества дробей и доказывается что, отношение равенство в множестве рациональных чисел является конгруенцией относительно операциям вычитание, умножение и деление.

Пусть D - множество всех дробей, а R отношение равенство в D.

$\Omega = \{+,-,\cdot,:\}$ - множество арифметических операции. Тогда множество всех рациональных чисел $Q = D/R$.

Обозначим с Ω^* - всех операций определяемых в Q, т.е $\Omega^* = \{+,-,\cdot,: \}$. Для любых элементов $a,b,c,d \in D$ из aRc и bRd, другими слвами из $a=c$ и $b=d$ получается, что $(a*b)R(c*d)$, где $*$ одно из любых операций принадлежащая в Ω. В множество

$Q = D/R$ определим операции следующим образом

$$(a/R)+(b/R)=(a+b)/R,$$
$$(a/R)-(b/R)=(a-b)/R,$$
$$(a/R)\cdot(b/R)=(a\cdot b)/R,$$
$$(a/R):(b/R)=(a:b)/R,$$

где, a/R - обозначает рациональное число определяющие дробь а, т.е. класс дробей равными дробыо a.

Алгебраическая структура $Q =< D/R,+,-,\cdot,: >$ является фактор – алгеброй. В этой алгебре как обозначения операции сложение, вычитание, умножение и деление употребляется соответственно обозначений $+,-,\cdot,:$ так в множестве D.

В связи частных случаев фактор – алгебры сделаем следующее замечание. В [1, стр.205] показаны примеры на кольцо в таком виде.

« Пусть Q - множество всех рациональных чисел и

$$Q=\left[\sqrt{2}\right]=\left\{a+b\sqrt{2}\mid a,b\in Q\right\}$$

Алгебра

$$Q\left[\sqrt{2}\right]=<Q[2],+,-,\cdot,1>$$

типа $(2,1,2,0)$, где $+$ и $\cdot$ суть обычных операций сложения и умножения действительных чисел и – унарная операция перехода от данного числа к противоположному, является коммутативным кольцом ».

Нам кажется, что целесообразно здесь вместо Q - множество всех рацио-нальных чисел выбрать D' - множество всех несократимых дробей. Потому, что Q - фактически фактор – множества, тогда при $a\in Q$, тогда a есть класс. В это время должно определятся $a\sqrt{2}$. С другой стороны не заданы и не обоснованы понятие фактор – кольца. А точнее говоря $Q\left[\sqrt{2}\right]=<Q[2],+,-,\cdot,1>$ есть фактор кольца.

В примерах следующими типами обоснование ведется с помощью определением соответствующим алгебраическим структурам и элементарным соображениям и свойствам математических понятий.

1. Пусть Q - множество всех рациональных чисел с обычным сложением и унарной операцией , - операций перехода от числа a к противо-положному числу $(-a)$. Алгебра $Q =< Q,+,- >$ типа (2,1) является группой.
2. Пусть Q - множество всех рациональных чисел с обычным сложением и умножением и унарной операцией -, операции перехода от числа a к противоположному числу $(-a)$. Алгебра $Q =< Q,+,-,\cdot,1 >$ типа (2,1,2,0) является кольцой.

После изучение важные случаи алгебраического структура как группы и кольца, преподавание кольца целых чисел и сравнений открывает пути для изложении частных случаев фактор – алгебры, как фактор – группов, фактор кольца, а также прочного усвоение знаний об конгруэнции и фактор – алгебры.

При изучении сравнений введение фактор - групп и фактор – кольцо может изложится следующим образом, [1, гл.12].

Пусть Z - кольцо целых чисел, m фиксированное целое число и mZ - множество всех целых чисел, кратных m. Дается определение сравнимости по модулю m. Два целых числа a и b называют сравнимыми по модулю m, если m делит на $a-b$.

Если a сравнимо с b по модулю m, то это записывается так $a\equiv b(\mathrm{mod}\, m)$

Показывается, что отношение сравнимости по модулю m является отно-шением эквивалентности. Следовательно, отношение сравнимости индуцирует разбиение

множества Z целых чисел на классы эквивалентности, которые называетются классами вычетов по модулю m, является фактор – множеством множества Z по отношению сравнимости модулю m. Обозначим через Z/mZ этот фактор – множества. Соагласно свойству классы вычетов по модулю m, каждый класс однозначно определяется любым принадлежащим ему числом a и обозначается просто через $a \bmod m$.Тогда можно написать

$$Z/mZ = \{o \bmod m, 1 \bmod m, ...(m-1) \bmod m\}$$

Из простейщие свойств сравнений (сравнения можно почленно складывать, вычитать и перемножить) получаются что отношение сравнимости является конгруэнцией по операции складывание, вычитание и перемножение.

Точнее говоря :

1) если $a \equiv b(\bmod m)$, $c \equiv d(\bmod m)$, *то* $a + c \equiv b + d(\bmod m)$,
2) если $a \equiv b(\bmod m)$, $c \equiv d(\bmod m)$, *то* $a - c \equiv b - d(\bmod m)$,
3) если $a \equiv b(\bmod m)$, $c \equiv d(\bmod m)$, *то* $ac \equiv bd(\bmod m)$,

Согласно этому можно определить корректную операцию если $+,-$ на фактор – множестве Z/mZ, т.е на множестве классов вычетов следующим образом.

$$a \bmod m + b \bmod m = a + b(\bmod m)$$
$$-a(\bmod m) = (-a) \bmod m$$

Доказывается что алгебра $< Z/mZ, +, - >$ является группой.

Группа $< Z/mZ, +, - >$ называется фактор – группой группы $< Z, +, - >$ по отношению (конгруэнции) сравнимости по модулю m. Следует отметить, что операции группы $< Z, +, - >$ и соответствующие операции ассоцированные с ней одинаковы обозначены. В литература фактор – группы $< Z/mZ, +, - >$, также называется аддитивная группа классов вычетов.

Аналогичным образом можно определить фактор - кольцо.

На множестве классов вычетов по модулю m определим операцию умножения следующим образом :

$$(a \bmod m) \cdot (b \bmod m) = ab \bmod m$$

Учитывая, что отношение сравнимости по модулю m на Z является конгруэнцией относительно операции умножения на Z, можно говорить, что умножение на Z/mZ однозначно определяется.

После этого доказывается алгебра $< Z/mZ, +, -, \cdot, 1 \bmod m >$ является кольцом.

Кольцо $< Z/mZ, +, -, \cdot, 1 \bmod m >$ называется фактор – кольцом кольцо целых чисел $< Z, +, -, \cdot, 1 >$ по отношению (конгруэниции) сравнимости по модулю m. Фактор – кольцо $< Z/mZ, +, -, \cdot, 1 \bmod m >$ также называется кольцом классов вычетов по модулю m.

Наблюдения и опыт показывают, что методика введение фактор алгебры и его важные частные случаи изложенные в представленной работе , с одной стороны усиливает прочного усвоения понятие кокгруэнции и фактор – алгебры. Со второй стороны, помогает в дальнейшем усвоению ряд тем, в которых дольжны использованы важные случаи фактор алгебры. Например, при построении кольцо целых чисел и поля рациональных чисел.

С этим определяетя значение понятии фактор – алгебры. Наконец, помогает развитию абстрактной мышлении студентов, и создает в ней логичным образом представление об фактор – поля, фактор – пространство и.т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел : Учеб. пособие для педагогических институтов. М, Высшая школа, 1979, 559 с
2. Глухов М.М, Елизаров В.П., Нечаев А.А.

Алгебра : Учебник. В- 2хт. Т.1 – М.: гелиос АРВ, 2003. – 336 с
3. Куликов Л.Я., Москаленко А.И., Фомин А.А
Сборник задач по алгебре и теории чисел, Учеб. пособие для студентов физ – мат, спец. пед. ин-тов, М:Просвещение , 1993,288 с
4. Сборник задач по алгебре, учеб. пособие / Под ред. А.И.Кострикина – М.: Факториал, 1995, 454 с
5. Шнеперман Л.Б. Сборник задач по алгебре и теории чисел. [Учеб. пособие для физ.- мат. факультетов пед. ин.тов], Минск, Выш. школа, 1982, 223 с
6. Стойлова Л.П.
Математика, Учеб, пособие для студ.высш.пед. учеб.заведений. М.: Издательский центр, Академия , 2005,424 с
7. Виленкин Н.Я., и др. Математика, М: Просвещение, 1977, 352 с

XÜLASƏ

R.Ə.Həsənov

Konqruensiya və faktor-cəbr anlayışlarının mənimsənilməsi haqqında

Təqdim olunan iş ali pedaqoji məktəblərdə, cəbr kursunun təlimində mücərrəd (ümumi) cəbrin fundamental anlayışları olan konqruensiya və factor-cəbrin mənimsənilməsi metodikasının tədqiqinə həsr olunmuşdur. Uyğun mövzunun tədrisində yaranan çətinliklər göstərilmiş, bununla bağlı olaraq bir sıra mülahizələr irəli sürülmüşdür. Factor-cəbrin xüsusi hallarından bəzilərinə aid ümumi şəkildə nümunələr araşdırılmışdır. Xüsusi halların araşdırılmasının faktor-cəbr və konqruensiya anlayışları ilə bağlı olan elementlərin dərindən effektiv təsiri misallarla əsaslandırılmışdır.

ABSTRACT

R.A.Hasanov

On the understanding of factor-algebra and congruention.

The introduced theme is dedicated to the fundamental basis of the course on algebra (general) congruention and factor algebra in high pedagogical schools for the applying of the methods. The difficulties are shown in the teaching of the correspondent theme, for this some ideas have been pursued. Some samples of the especial cases of factor-algebra are investigated. Investigation of the special cases relocting them with the factor-algebra and congruention elements based with effective influence of the sums in acquiring it.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent* Q.Həziyev

MƏMMƏD RƏCƏBOV
Naxçıvan Dövlət Universiteti

UOT: 510

YENİ İNFORMASİYA TEXNOLOGİYALARININ TƏTBİQİ İLƏ CƏBR VƏ ANALİZ KURSLARININ TƏLİMİ PROSESİNDƏ FƏNLƏRARASI ƏLAQƏLƏRİN HƏYATA KEÇİRİLMƏSİNİN ƏSAS İSTİQAMƏTLƏRİ

Açar sözlər: *riyazi analiz və cəbrin tədrisi, informasiya texnologiyaları, kompüter, müəllim hazırlığı, məqsəd və vəzifələr, metodika, fənlərarası əlaqə*
Key words: *inter-subjects communication teaching algebra and mathematical analysis, information technology, computer, teacher training, goals and objectives, methodology, contact with interdisciplinary*
Ключевые слова: *преподавание математический анализ и алгевры, информационные технологии, компьютер,подготовка учителей, цели и задачи, методика, свазь между предметами*

Ali pedaqoji məktəblərdə yeni informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə cəbr və riyazi analiz kursunun tədrisinin elmi-nəzəri əsaslarının yaradılması, praktik məsələlərin həllində keyfiyyətli nailiyyətlərin əldə olunmasında rol oynayır.

Riyazi analiz və cəbr kurslarının tədrisində kompüterlərdən istifadə, proqramların və yeni dərsliklərin variantlığı, bu kursların tədrisinə yanaşmaların müxtəlifliyini meydana çıxarır ki, bu da özünü fənlərarası əlaqələrdə əks etdirir. Bir çox hallarda riyazi analiz və cəbr kurslarının tədrisində əldə olunmuş biliklər fizika, kimya, coğrafiya, texniki fənlər və s. kursların öyrənilməsində tətbiq edilir. Yəni fizika, kimya və s. kurslardakı nəzəriyyələrin tədrisində müvafiq riyazi aparatın, modelin qurulması həmin nəzəriyyələrin nəzəri və praktiki istiqamətlərdə tədrisində bir baza kimi özünü əks etdirir. Ehtimal nəzəriyyəsi və statistikanın elementlərinin kompüterlərlə tədrisində qurulmuş aparata birləşmələrin (kombinatorikanın) daxil olunması mahiyyətcə yeni modelin yaranmasına səbəb olur.

Bu problemlər həm də fizikada statistik nəzəriyyələrin qurulması, biologiyada genlərin öyrənilməsi və s. kimi kursların öyrənilməsində geniş imkanlar yaradır.

Riyazi analiz və cəbr kurslarının tədrisində fənlərarası əlaqələrin tətbiqində riyazi məntiq və riyazi danışıq dilinin real dillə müqayisəsində onun təlimi prinsipcə mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Tədris prosesində tam dəqiq, qüsursuz və nöqsansız riyazi danışıq dili təfəkkürün inkişafına və dilin yüksək səviyyədə mənimsənilməsinə təsir edir. Həm də təbiət və humanitar elmləri arasında danışıq dili riyaziyyatın fənlərarası əlaqələrdə tətbiqində keyfiyyətli bilik əldə olunmasında rol oynayır.

Kompüterlərin tətbiqi ilə riyazi analiz və ali cəbr kurslarının fənlərarası əlaqələrdə tətbiqi ilə bağlı yeni elektron dərsliklərinin vəsaitlərinin yaranması bir problem kimi qarşıda durur. Dərsliyin funksiyası digər elektron kitablardan fərqli olaraq özünün interaktivliyində, tələbələrin bilik, bacarıq və vərdişlərə yiyələnmələrində özünü göstərməlidir. Bu halda həm də riyazi analiz və ali cəbr kurslarından əldə olunan elmi biliklərin fənlərarası əlaqələrdə diferensiyası və inteqrasiyası prosesi öz müsbət həllini göstərir.

Yeni informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə riyazi analiz və ali cəbr kurslarının tədrisi və fənlərarası əlaqələrində tətbiqində kompüterlərdən istifadə təlimin məqsəd, məzmunu, metod, vasitə və formalarına baxılmasını tələb edir, bu göstəricilər isə yeni metodik sistemin qurulmasını qarşıya qoyur. Bu isə böyük problemlərin yaranmasına səbəb olur. Lakin müasir tələblərə uyğun maddi-

texniki baza yaradıldıqda müasir təlim metodlarının inteqrasiyası nəticəsində müəllimin qarşısına çıxan bütün çətinliklər aradan qalxır, bu proses isə riyaziyyat kursunun bir çox istiqamətlərində şagirdlərin kompüterlərlə işləmə vərdişlərini möhkəmləndirir və daha da həvəsləndirir. Bu göstərilənlər müasir tələblərə uyğun olduqda, təlimin səmərəliliyi özünü yüksək səviyyədə əks etdirir.

Digər tərəfdən bu proses şagirdlərin təfəkküründün formalaşmasına, dünyagörüşünün artmasına, onlarda fərdi keyfiyyətlərin meydana gəlməsinə, intellektin inkişafına səbəb olur ki, bu da əldə olunan biliklərin həm də başqa təbiət və humanitar elmlərdə özünü əks etdirir.

Gələcək müəllimlərin riyazi, pedoqoji ve pisxoloji hazırlığının yüksək səviyədə olması həm riyaziyyatın ve həm də riyaziyyatın fənlərarası əlaqələrində böyük rol oynayır

Elm və texnikanın sürətlə inkişafı həm də riyaziyyat və fizika elmləri ilə bağlıdır. Riyaziyyat və fizikanın bir çox bölmələrini bilmədən onların bir çox nəzəriyyələrindəki məsələlərin həlli kompüterdə mümkün deyil. Digər tərəfdən riyazi analiz və cəbr kursların kompüterlərlə tədrisinin fənlərarası əlaqələrdə tətbiqi gələcək ilkin müəllimlərin keyfiyyətli bilik qazanmalarında rol oynayır və belə bir prosesin modelinin düzgün qurulması həm də tələbələrin peşə hazırlığında, onların gələcəkdə riyazi inkişafında müstəsna rol oynayır.

Son zamanlarda istər ümumi təhsil məktəb riyaziyyatı istərsədə ali pedaqoji məktəblərdə tədris olunan riyazi nəzəriyyələr coğrafiya, iqtisadiyyat, dilçilik, biologiya, psixologiya və s. elmlərə sirayət etmişdir, başqa sözlə həm təbiət elmlərinə həm də humanitar elmlərə sirayət etmişdir. Buna görə də elm və texnikanın sürətlə inkişafı nəticəsində yeni elm sahələrinin yaranması müxtəlif fənlərlə əlaqələri daha da möhkəmləndirir və qarşıya çıxan formalizmin aradan qaldırılmasında rol oynayır.

Riyazi analiz və cəbr kurslarında fənlərarası əlaqədən istifadə digər dəqiq fundamental təbiət və humanitar elmlərdə biliklərin dərinləşməsinə səbəb olur və analogiyadan istifadə etmək, təkrarçılığı aradan qaldırmaq yüksək səviyyədə keyfiyyətli bilik əldə etmək və s. kimi üstünlükləri meydana çıxarır. Fənlərarası əlaqənin nəzəri və praktiki istiqamətlərdə öyrənilməsi digər elmlərin öyrənilməsində keyfiyyətli bilik əldə olunmasına gətirib çıxarır. Və bu əlaqələrin tamlığın da öz təsirini göstərir.

Yeni informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə riyazi analiz və ali cəbr kurslarının tədrisinin metodiki vəsaitlərinin hazırlanması böyük rol oynayır. Birdəyişənli funksiyaların diferensial hesabının tədrisi metodikası, çoxdəyişənli funksiyaların diferensial hesabının tədrisinin metodiki məsələləri, adi diferensial tənliklərin seçimi, sıralar nəzəriyyəsi, çoxdəyişənli funksiyaların inteqral hesabı, kompleksdəyişənli funksiyalar nəzəriyyəsinin elementləri və operasiya hesabı, ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistikanın elementlərinin yeni informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə tədrisi metodikası hazırlanmalıdır. Bu halda əldə olunan nailiyyətlər gələcək müəllimlərin sənətə marağını daha da gücləndirir və öz peşəsində müsbət təsirini göstərir.

ƏDƏBİYYAT

1.Алешин Н.В., Ю.Н, Новое направление подготовки спе-циналистов в университете-С-Петербург, Сборник научных трудов Изд-во СПБГМТУ 1991 г, С.35-41

2.Л.Б.Бреслав, А.И.Гинзвург, Н.В Алешин, Расчет цены подготовки специалиста,

3.Материалы междунарадной конфереции, Экономика и управление высшей школой, г. Красногорск 1992 г, С.74-75

4.Müdafiə Mahmudov, Riyaziyyatın tədrisi metodikası, Bakı, ADPU mətbəəsi, 2006, 273 səh

ABSTRACT

M.Rajabov

Algebra training courses and analysis of new information technologies in the application of key trends interdisciplinary relations

The article with the introduction of new information technologies in teaching interdisciplinary

courses in algebra and mathematical analysis considered the issue of the relationship.Algebra interdisciplinary courses with the use of mathematical analysis and other detailed knowledge of the fundamental sciences of nature and the deepening humanitarian causes and to use the analogy, repetition, and to gain knowledge to overcome the high level of quality unveils advantages.With the introduction of new information technologies in teaching and interdisciplinary courses in mathematical analysis and higher algebra relations training in the application of the use of computers, content, methods, tools and forms to be reconsidered. On the other hand, this process is the formation of students' thinking, the growth outlook, the formation of their individual qualities, leads to the development of intelligence, the nature of knowledge, and the other reflects the sciences and humanities.

РЕЗЮМЕ

М.Раджабов

Алгебра курсы и анализ новых информационных технологий в применении ключевых тенденций междисциплинарные отношений

В статье с введением новых информационных технологий в преподавание курсов алгебры и математического анализа междисциплинарных рассмотрел вопрос о взаимосвязи.Математический анализ и алгебра междисциплинарные курсы с применением силы и гуманитарных наук и другими знаниями о точном характере основных причин углубления аналогии использовать для устранения дубликатов преимуществ, таких как высокий уровень знаний в области качества приводит._С введением новых информационных технологий в обучении и междисциплинарных курсов математического анализа и высшей алгебры отношений подготовки в области применения с использованием компьютеров, содержание, методы, инструменты и формы, чтобы быть пересмотрены. С другой стороны, этот процесс является формирование мышления учащихся, перспективы роста, формирование их личностных качеств, приводит к развитию интеллекта, характера знаний, а другой отражает и гуманитарные науки.

NDU-nun Elmi Şurasının 25 may 2016-cı il tarixli qərarı ilə çapa tövsiyə olunmuşdur (protokol № 10)

Məqaləni çapa təqdim etdi: *Fizika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent* Q.Həziyev

MÜNDƏRİCAT

RİYAZİYYAT

1. **Ягуб Мамедов.** Весовые неравенства для максимальных функций порожденных оператором Данкля на R.....3
2. **Mirhəsən Tahirov.** Spektral xəttlərdə inteqral asimmetriya -intensivlik asılılığı.....8

FİZİKA

3. **Мубариз Нуриев.** Кинетика кристаллизации аморфных пленок *Cuin(ga)s_2(se_2,te_2)*, конденсированных в условиях воздействия внешнего электрического поля.....11
4. **Əli Babayev, Türkan Məmmədova.** Cu_2Se və AgCuSe-də polimorf çevrilmələrin quruluş aspektləri.....16
5. **Xanəli Həsənov, Leyla Cəfərli.** Güclü maqnit sahəsində qıraq yüklü dislokasiyalı yarımkeçiricilərdə deşiklərin tutulması.....20
6. **Ruslan Məmmədov.** Parker modelinə görə günəş küləyinin sürətinin hesablanması.....23
7. **Ülvü Vəliyev.** Günəşin temperaturu.....26
8. **Qulu Həziyev.** Günəş-yer əlaqələri haqqında.....30
9. **Аловсат Дадашов.** Карликовая планета эрида и долгопериодические кометы.....35
10. **Azad Məmmədli.** Günəş sisteminin iri koyper cisimləri haqqında.....38
11. **Nurəli Yusifbəyli, Sevinc Novruzova.** Azərbaycan Respublikasında geotermal enerjidən istifadə imkanları.....43

TEXNİKİ ELMLƏR

12. **Asəf Əliyev.** Avtomobilin aktiv təhlükəsizliyini yüksəldən müasir tormoz sistemləri....48
13. **Mədinə Allahverdiyeva.** Naxçıvan Muxtar Respublikasında İKT-nin inkişafı.....54
14. **Sevinc Paşayeva.** Direktiv sənəd axtarışı sisteminin verilənlər bazasının yaradılması.....59

METODİKA

15. **Məhəmməd Hacıyev.** Sonsuz kiçilənlər və ardıcıllıq anlayışının tədrisi xüsusiyyətləri.....68
16. **İbrahim Rüstəmov, Gülxanım Orucova.** Kəmiyyətlərin ölçülməsi və hesablanmasına aid məsələlərin həlli vasitəsilə təlimin həyatla əlaqələndirilməsi və təfəkkürün inkişaf etdirilməsi.....76
17. **Ровшан Гасанов.** Об усвоении понятии конгруэнции и фактор алгебр.....79
18. **Məmməd Rəcəbov.** Yeni informasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə cəbr və analiz kurslarının təlimi prosesində fənlərarası əlaqələrin həyata keçirilməsinin əsas istiqamətləri.....85

Nəşriyyat direktoru: Samir Tarverdiyev
Mətbəə müdiri: Vidadi Kazımov
Proqramçı mühəndis: Minayə Abbasova
Texniki redaktor: İlahə Məmmədli
Bədii redaktor: Səfa Quliyeva
Korrektorlar: Ülviyyə Hacıyeva
Sahilə Abbasova

Yığılmağa verilib: 01.VI.2016
Çapa imzalanıb: 08.VII.2016
Formatı: 60/90, 32/1, həcmi 5,2 ç/v
Sifariş № 57, sayı 100 nüsxə

NDU-nun «Qeyrət» nəşriyyatının mətbəəsində çap olunmuşdur.

MÜƏLLİFLƏRİN NƏZƏRİNƏ!

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası 30 aprel 2010-cu il tarixli (protokol №10-R) qərarı ilə Naxçıvan Dövlət Universitetinin "Elmi əsərlər" jurnalının aşağıdakı seriyalarını müstəqil jurnallar kimi tanımışdır:

1. Elmi əsərlər. *Humanitar elmlər seriyası*
2. Elmi əsərlər. *İctimai elmlər seriyası*
3. Elmi əsərlər. *Təbiət elmləri və tibb seriyası*
4. Elmi əsərlər. *Fizika-riyaziyyat və texnika elmləri seriyası*

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyası sədrinin 20 dekabr 2010-cu il tarixli 48-01-947/16 saylı məktubuna əsasən "Elmi əsərlər" jurnalına çap üçün təqdim edilən məqalələr aşağıdakı qaydalar əsasında tərtib edilməlidir:

1. Məqalənin mətni – 17 sm x 25 sm formatında, sətirlərarası – 1 intervalla, Times New Roman-12 (Azərbaycan dilində - latın, rus dilində - kiril, ingilis dilində - ingilis əlifbası ilə) şrifti ilə yığılmalıdır.

2. Müəllifin (müəlliflərin) adı və soyadı, elmi dərəcəsi tam şəkildə yazılmalı, elektron poçt ünvanı, çalışdığı müəssisənin (təşkilatın) adı göstərilməlidir.

3. Hər bir məqalədə UOT indekslər və ya PACS tipli kodlar və açar sözlər verilməlidir (açar sözlər məqalənin və xülasələrin yazıldığı dildə olmalıdır).

Məqalələr və xülasələr (üç dildə) kompyuterdə çap olunmuş şəkildə CD-lə (disklə) birlikdə təqdim edilməlidir, CD-lər geri qaytarılmır.

4. Ədəbiyyat siyahısı AAK-ın "Dissertasiyaların tərtibi qaydaları" barədə qüvvədə olan Təlimatının "İstifadə edilmiş ədəbiyyat" bölməsinin 10.2-10.4.6 tələblərinə uyğun tərtib olunmalıdır.

5. Məqalənin xülasəsi və açar sözləri rus və ingilis dillərində olmalıdır (150-200 söz)

Kitabların (monoqrafiyaların, dərsliklərin və s.) biblioqrafik təsviri kitabın adı ilə tərtib edilir. *Məs.: Həbibbəyli İ.Ə. Ədəbi-tarixi yaddaş və müasirlik. Bakı, Nurlan, 2007, 696 s.*

Müəllifi göstərilməyən və ya dörddən çox müəllifi olan kitablar (kollektiv monoqrafiyalar və ya dərsliklər) kitabın adı ilə verilir. *Məs.: Nuh peyğəmbər, dünya tufanı və Naxçıvan. Naxçıvan: Əcəmi, 2010, 300 s.*

Çoxcildli nəşrə aşağıdakı kimi istinad edilir. *Məs.: Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti Ensiklopediyası. 2 cilddə, I cild, Bakı, Lider nəşriyyat, 2004, 440 s.*

Məqalələrin təsviri aşağıdakı şəkildə olmalıdır: *Məs.: Hacıyev İ.M. Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti dövründə ermənilərin Azərbaycana qarşı ərazi iddiaları, bunun qarşısının alınması. // NDU-nun Elmi əsərləri. İctimai elmlər seriyası, 2011, №1, s.13-18*

Məqalələr toplusundakı və konfrans materiallarındakı mənbələr belə göstərilir: *Məs.: Həbibbəyli İ.Ə. Naxçıvan şəhərinin yaşı-beş min il./ "Naxçıvan Muxtar Respublikasının yaranması: tarix və müasirlik" mövzusunda elmi-praktik konfransın materialları. Bakı: Nurlan, 2007, s.20-27*

Dissertasiyaya aşağıdakı kimi istinad olmalıdır: *Məs.: Həsənli O.Q. Şagird şəxsiyyətinin formalaşdırılmasında diyarşünaslıq materiallarından istifadənin sistemi: Pedaqoji elm.dok. ... . dis. Naxçıvan, 2005, 240 s.*

Dissertasiyanın avtoreferatına da eyni qaydalarla istinad edilir, yalnız "avtoreferat" sözü əlavə olunur.

Qəzet materiallarına istinad belə olmalıdır: *Məs.: Şeremetyevski P.A. Naxçıvanın duz yataqları. "525-ci qəzet" qəz., Bakı, 28 iyul 2012*

Arxiv materiallarına aşağıdakı kimi istinad edilir. *Məs.: Naxçıvan MDTA: f.19, siy.3, iş 56 v.7-9*

İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısında son 5-10 ilin ədəbiyyatına üstünlük verilməlidir.

**Elmi əsərlər jurnalında çap olunan məqalələrin elektron variantı ilə www. ndu.edu.az. saytında tanış olmaq olar.

P.S: Kənar müəssisələrdən NDU-nun "Elmi əsərlər"inə məqalə göndərən müəlliflər NDU rektorunun adına, təmsil olunduğu müəssisə rəhbərinin məktubunu da təqdim etməlidir. Növbəti saylarda bu tələblərin hər hansı birinə cavab verməyən məqalələr nəşriyyat tərəfindən qəbul edilməyəcəkdir.

REDAKSİYA HEYƏTİ

TO THE AUTHORS!

By its 30 April, 2010 (minutes J\b 10-R) decision of the Higher Attestation Commission attached to the President of the Azerbaijan Republic has admitted the following series of the journal "Scientific works" of Nakhchivan State University as independent journals:

1. Scientific works. Humanitarian sciences series
2. Scientific works. Social sciences series
3. Scientific works. Nature sciences and medicine series
4. Scientific works. Physics-mathematics and technical sciences series

By the letter Ns 48-01947/16, 20 December, 2010 of the Chairman of the Higher Attestation Commission attached to the President of the Azerbaijan Republic the articles submitted for publication in the journal "Scientific works" of NSU should follow the following the rules:

1. Papers should be typed in single space ,{4 size (17sm x 25sm) format, in l2pt Times New Roman (in Azerbaijani -in Latin alphabet, in Russian - in Cyrillic, in English -in the English alphabet).
2. Name(s) and surname(s) of the author(s) and affiliation(s), their scientific degree should be given in full, their e-mail address and complete address (university, organization) should be shown.
3. Each article should include UOT indexes or codes of PACS type and keywords (keywords should be in the language in which the article and abstracts have been written). The articles and abstracts (in three languages) should be submitted in computer typed form and electronic form (in CD disk); CDs ate not given back.
4. List of literature (References) should meet the 10.2 -10.4. 6. requirements of the section "Used Literature" of the Instruction of the HAC "Rules for Dissertations" which is in power.
5. The abstract and key words of the article should be in Russian and English language (150-200 words)

Sources in "References" are shown as follows:

Books (monographies, text-books, etc.)

Habibbayli I.A. Literary-historioal memory and modernism. Baki, Nurlan, 2007,696 p.

Multi-authored books (collective monographies and text-books)

Noah prophet, world's gale and Nakhchivan: Adjami, 2010, 300 p.

Multi-volume publications

Encyclopedia of the Azerbaijan People's Republic. In 2 volumes, I volume, Baki, Lider Publishing house, 2004,440 p.

Articles/ Papers

Hajiyev LM. Tenitorial claims of the Atmenians against Azerbaijan during the Azerbaijan People's Republic and its prevention. // Scientific works of NSU. Social sciences series, 2011, Nr 1, pp. 13-18 .

Series of articles and conference materials

Habibbayli I.A. Age of the city Nakhchivan- five thousand years. / Materials of the scientificpractical conference "Establishment of Nakhchivan Autonomous Republic: history and modernism". Baki, Nurlan, 2007,pp.20-27 .

Thesis / Dissertation

Hassanli O.G. Use system of regional ethnographic materials in the formation of student personality: Doctor of pedagogical sciences ... . Disselt, Nakhchivan,2005,240 p.

The same is applied to the Synopsis of thesis, only the word "synopsis of thesis" is added.

Newspaper materials

Sheremetyevski P. A. Salt deposits of Nakhchivan. Newspaper "Newspaper 525", Baki,28 July,2012.

Archive materials

Nakhchivan MDTA: f. 19, list 3, work 56 v.7-9

The literature ofthe last 5-10 years in the references is specially prefened.

P.S: The authors from other enterprises should also submit the letter by his/her head to the rector of NSU for publication of their papers. the papers which do not meet these requirements will not be admitted.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ!

Высшая Аттестационная Комиссия при Президенте Азербайджанской Республики по решению (протокол № 10-R) от 30 апреля 2010 года признал как самостоятельные журналы нижеследующие серии журнала **«Научные труды» Нахчыванского Государственного Университета:**

1. **Научные труды.** ***Серия гуманитарных наук***
2. **Научные труды.** ***Серия общественных наук***
3. **Научные труды.** ***Серия естественных и медицинских наук***
4. **Научные труды.** ***Серия физико-математических и технических наук***

На основани письма № 48-01-947/16 от 20 декабря 2010 года председателя Высшей Аттестационной Комисси при Президенте Азербайджанской Республики статьи, представленные для публикации в журнале «Научные труды», должны составляться на основе нижеследующих требований:

1. **Текст статьи должен быть набран в формате 17 см x 25 см, межстрочный интервал 1 на компьютере в программе Times New Roman-12 (на азербайджанском языке латинским, на русском – на кирили, на английском – на английском алфавите).**
2. **Имя и фамилию автора (авторов), ученую степень следует написать полностью, указать адрес электронной почты, название предприятия (организации), где работает.**
3. **В каждой статье следует дать индексы УДК или коды типа PACS (ключевые слова должны быть написаны на языке статьи и резюме).**
4. Məqalənin xülasəsi və açar sözləri rus və ingilis dillərində olmalıdır (150-200 söz)
5. Ключевые слова статьи должны быть на русском и английском языках.(150-200 слов)

Статьи и резюме должны быть набраны на компьютере (на трех языках) и представлены в электронной версии на диске СД (СД не возвращаются).

4. Список литературы должен составляться в соответствии с требованиями раздела 10.2-10.4.6 «Использованная литература» существующей Инструкции ВАК «О порядках составления Диссертаций».

Библиографическое описание книг (монографий, учебников и т.д.) составляется названием книги. *Напр.: Габиббейли И.А. Литературно-историческая память и современность. Баку, Нурлан, 2007, 696 с.*

Книги, в которых не указан автор, и которые имеют более четырех авторов (коллективные монографии или учебники), даются по названию книги. *Напр.: Пророк Ной, всемирный потап и Нахчыван: Аджеми, 2010, 300 с.*

На многотомное издание ссылка дается в нижеследующем порядке: *Напр.: Энциклопедия Азербайджанской Народной Республики. В 2-х томах, том I, Баку, издательство Лидер, 2004, 440 с.*

Ссылка на статьи должна быть в нижеследующем порядке: *Напр.: Гаджиев И.М. Территориальные притязания армян к Азербайджану в период Азербайджанской Народной Республики и их предотвращение. // Научные труды НГУ. Серия общественных наук, 2011, № 1, с. 13-18.*

На источники по сборникам статей и материалам конференций следует указать так: *Напр.: Габиббейли И.А. Городу Нахчыван – пять тысяч лет. / Материалы научно-практической конференции на тему: «Создание Нахчыванской Автономной Республики: история и современность». Баку: Нурлан, 2007, с. 20-27.*

На диссертацию следует ссылаться так: *Напр.: Гасанлы О.Г. Система использования краеведческих материалов в формировании личности ученика: Дис. ... доктора педагогических наук. Нахчыван, 2005, 240 с.*

На автореферат диссертации ссылка дается также, но следует добавить слово «автореферат».

Ссылка на газетные материалы производится так: *Напр.: Шереметевски Р.А. Сольные скважины Нахчывана. Газ. «525-я газета», Баку, 28 июля 2012*

Ссылка на архивные материалы дается так: *Напр.: НГИА Нахчывана: ф.19, оп.3, д. 56, лл.7-9.*

В списке использованной литературы следует предпочитать литературу последних 5-10 лет.

P.S.: Присылающие в «Научные труды» НГУ статьи из других организаций авторы, должны представить на имя ректора НГУ письмо руководителя организацию, которую они представляют. Статьи, не отвечающие на эти требования, не будут в последующем приняты издательством.

РЕДКОЛЛЕГИЯ

REDAKSİYANIN ÜNVANI: *7000. Naxçıvan şəhəri,*
Universitet şəhərciyi,
Naxçıvan Dövlət Universiteti,
Əsas bina, I mərtəbə,
"Qeyrət" nəşriyyatı

TELEFON: (00994 036) 545-45-59
(00994 036) 544-08-61

E-mail: *elmi hisse@gmail.com*

Redaksiya məqalələrə görə rüsum almır və qonorar vəd etmir.

