ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ ҚӮРҒОНТЕППА
ба номи НОСИРИ ХУСРАВ

КУРГАН-ТЮБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени
НОСИРА ХУСРАВА

ПАЁМИ

ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ ҚӮРҒОНТЕППА ба номи
НОСИРИ ХУСРАВ
(маҷаллаи илмӣ)
СИЛСИЛАИ ИЛМҲОИ ТАБИӢ

ВЕСТНИК

КУРГАН-ТЮБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени НОСИРА ХУСРАВА
(научный журнал)
СЕРИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

2/3 (48)

ҚӮРҒОНТЕППА,
2017

ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ ҚӮРҒОНТЕППА
ба номи НОСИРИ ХУСРАВ

КУРГАН-ТЮБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени НОСИРА ХУСРАВА

МАҶАЛЛАИ ИЛМӢ СОЛИ 2008 ТАЪСИС ЁФТА, СОЛИ 2013 ТАҒЙИРИ НОМ КАРДААСТ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 2008 ГОДУ И ПЕРЕИМЕНОВАН В 2013 ГОДУ

Сармуҳаррир Шодиев М.С.

Ҷонишинони сармуҳаррир

Комилӣ А.Ш.- доктори илмҳои физика-математика, профессор.
Абдураҳимов А.О.- номзади илмҳои физика-математика, дотсент.

Котиби масъул

Болтаев М.А.- номзади илмҳои химия, дотсент.

Ҳайати таҳририя:

Қурбонов И.Қ.-доктори илмҳои физика-математика, профессор узви вобастаи АИ ҶТ.
Рачабов Н.Р.-доктори илмҳои физика-математика, профессор, академики АИ ҶТ.
Акбаров Р.- доктори илмҳои физика-математика, профессор.
Табаров А.Ҳ.- доктори илмҳои физика-математика, профессор.
Бадалов А.Б.-доктори илмҳои химия, профессор.
Сафаров Ҷ.С.-доктори илмҳои физика-математика, профессор.
Абдуллоев А.А.-доктори илмҳои биология, профессор.
Бердиев Ҷ.Б.-номзади илмҳои биология, дотсент.

Главный редактор Шодиев М.С.

Заместители главного редактора

Комили А.Ш.- доктор физико-математических наук, профессор.
Абдурахимов А.О.- кандидат физико-математических наук, доцент.

Ответственный секретарь

Болтаев М.А.- кандидат химических наук, доцент.

Члены редколлегии:

Сафаров Дж.С.-доктор физико-математических наук, профессор.
Курбонов И.К.-доктор физико-математических наук, профессор, член. - корр. АН РТ.
Раджабов Н.Р.-доктор физико-математических наук, профессор, академик АН РТ.
Акбаров Р.- доктор физико-математических наук, профессор.
Табаров А.Х.- доктор физико-математических наук, профессор.
Бадалов А.Б.-доктор химических наук, профессор.
Абдуллоев А.А.-доктор биологических наук, профессор.
Бердиев Дж.Б.-кандидат биологических наук, доцент.

Мақолаҳо дар маҷалла вобаста бо нусхаи асл бо забонҳои тоҷикӣ, русӣ ва ё англисӣ нашр мешаванд
Статьи в журнале печатаются на основе оригинала на таджикском, русском или английском языках

© Донишгоҳи давлатии Қӯрғонтеппа ба номи Носири Хусрав
Паёми Донишгоҳи давлатии Қӯрғонтеппа ба номи Носири Хусрав
Вестник Курган-Тюбинского государственного университета имени Носира Хусрава

О НЕКОТОРЫХ УРАВНЕНИЯХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ С ЭКСРЕМАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Юнуси М.К.
Таджикский национальный университет

Работа посвящена изучению свойств процессов, приводящих к уравнениям математической физики с экстремальными режимами. Экстремальные режимы физических процессов протекают при изменении значений их параметров в некотором задаваемом множестве. Экстремальными режимами могут быть случай накопления тепла, частиц, волновой энергии в некоторых областях, где протекают рассмотренные физические процессы. Уравнения с экстремальными свойствами в самих общих случаях

$$\mathrm{Lu} = \max_{\alpha \in \mathrm{M}} \left\{ \sum_{\mathrm{j}=1}^{\mathrm{m}} \alpha_{\mathrm{j}} (\mathrm{L_j u})^{\mathrm{s}} \right\}^{\mathrm{Y_s}}, \qquad (1)$$

были предложены и обоснованы в работах автора [1-4]. Здесь L, L_j, j=1, m заданные операторы, характеризирующие рассмотренные физические процессы, M – заданные множество, которое описывает параметры среды и физического процесса, и оно представляется в следующем виде:

$$M = (\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_m);\ \sum_{j-1}^{m} \alpha_j^{\frac{n}{n-s}} = 1, 0 \le \alpha_j \le n > s > 0, m > 1,\ j = \overline{1,m}$$

Легко видеть, что уравнение (1) и уравнение

$$(Lu)^n = \sum_{j=1}^{m} (Lju)^n, \qquad (2)$$

эквивалентны [2]. Заметим, что в случае, когда $L = \frac{\partial}{\partial t}$, $L_j = \frac{\partial}{\partial x}$ уравнение (2) было рассмотрено также в работе [3].

Уравнение (2) решается в классе возможных решений либо типа так называемых простых решений *Lu=c, Lju=c*, либо типа экспоненциальных *Lu=cu, Lju=cju*, где *c, cj* – является решением уравнения согласования [1].

$$\sum_{j=1}^{m} c_j^n = c^n, n > s > 0, m > 1$$

Для построения модельного уравнения типа (2) мы будем рассматривать процессы тепломассопереноса и диффузии, а также вольного процесса.

Процесс теплопроводности. Рассмотрим процесс теплопроводности в области G с границей $\Gamma = \bigcup_{j=1}^{m} \Gamma_j$ с разными свойствами теплопроводности. Как известно процесс теплопроводности в таких случаях можно описать при помощи следующего уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial u}{\partial t} = \sum_{j=1}^{m} \frac{\partial}{\partial x_j} \left(k_j \frac{\partial u}{\partial x_j} \right), \qquad x \in G \subseteq E^m, 0 \le t \ge t_k \qquad (3)$$

Предположим, что коэффициенты теплопроводности удовлетворяют следующим условиям:

$$\frac{\partial}{\partial x_j}\left(kj\frac{\partial u}{\partial x_j}\right)=\alpha_j\frac{\partial}{\partial x_j}\left(k\frac{\partial u}{\partial x_j}\right), j=\overline{1,m} \tag{4}$$

где $k=k(j)\geq 0$ коэффициент теплопроводности $\alpha=(\alpha 1, \dots, \alpha n)\in M|_{s=1}$. Подставим (4) в (3) и рассмотрим задачу нахождения решения уравнения.

$$\frac{\partial u}{\partial t}=\max_{\alpha\in M_{s=1}}\sum_{j=1}^{m}\frac{\partial}{\partial x_j}\left(k\frac{\partial u}{\partial x_j}\right), \qquad x\in G, \qquad 0<t\leq t_k$$

Правая часть последнего уравнения представляет собой максимизации количества тепла образовывающихся в области G за время t причем совокупность параметров α_j представляет собой параметры теплопроводности по направлению x_j. На основе теоремы из работы [2] имеем эквивалентное уравнение

$$(\frac{\partial u}{\partial t})^n=\sum_{j=1}^{n}\left[\frac{\partial}{\partial x_j}(k\frac{\partial u}{\partial x_j})\right]^n, x\in G, 0<t\leq t_k \tag{5}$$

Аналогичным образом, получаются соответствующие уравнения с экстремальными свойствами для процессов диффузии

$$(\frac{\partial \mathrm{c}}{\partial \mathrm{e}})^n=\sum_{j=1}^{n}\left[\frac{\partial}{\partial x_j}(D\frac{\partial c}{\partial x_j})\right]^n, \qquad x\in G, \qquad 0<t\leq t_k$$

и волнового процесса

$$(\frac{\partial^2 u}{\partial t^2})^n=\sum_{j=1}^{n}\left[\frac{\partial}{\partial x_j}\left(K\frac{\partial u}{\partial x_j}\right)\right]^n.$$

Замечание. В полученных уравнениях множество Ь рассматривается при s=1. Для того, чтобы использовать множество М для любого s>0 необходимо будет рассмотреть уравнение (3) в виде:

$$\frac{\partial u}{\partial t}=\left\{\sum_{j=1}^{m}\left[\frac{\partial}{\partial x_j}\ (k\frac{\partial}{\partial x_j})\right]^s\right\}^{1/s}, \qquad s>0, \qquad s<n, \tag{6}$$

которое вытекает из следующего закона теплообмена на границе области.

$$k\frac{\partial u}{\partial t}|_{\Gamma}=\left\{\sum_{j=1}^{n}\left[k_j\frac{\partial u}{\partial x_j}|\Gamma_j\right]^s\right\}^{1/s},$$

где $\Gamma=\cup_{j=1}^{m}, s>0, s\leq n.$

Пример 1. Рассмотрим уравнение

$$\left[\frac{\partial u}{\partial t}\right]^n=\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x_j^2}\right)^n, \qquad x\in G\equiv E^m, \qquad 0\leq t\leq t_k \tag{7}$$

Которое описывает максимальный режим распространения тепла на бесконечномерной плоскости. Общее решение данного уравнения (6) в классе простых решений при $m=2$ имеет вид:

$$u(x_1,x_2,t)=u_0+\frac{\partial u_0}{\partial x_1}x_1+\frac{\partial u_0}{\partial x_2}x_2+\frac{\partial^2 u_0}{\partial x_2\partial x_1}x_1x_2+ct+\frac{1}{2}\sum_{j=1}^{2}c_jx_j^2,\qquad u_0=u(0,0,0),$$

А в классе экспоненциальных решений для любого m представляется в виде

$$u(x_1,x_2,t)=(\mathrm{A}e^{\sqrt{c}}m^x m+Be^{-\sqrt{c}}m^x m)\prod_{j=1}^{m-1}\left(e^{\sqrt{c_j,x_j}}+e^{-\sqrt{c_j,x_j}}\right)e^{ct},$$

где c_1, с являются решением согласования:

$$\sum\nolimits_{j=1}^{m}c_j^2=c^2.$$

Пример 2. Пусть область является прямоугольником и в ней задано уравнение (8) (аналогично для (11)), а также заданы начальное и граничные условия:

$$u|_{t=0}=u_0(x_1,x_2),(x_1,x_2)\in\overline{G},\ u|_{x_{j=0}}=0=u|_{x_{j=L_j}},\ j=\overline{1,2}.$$

Тогда решение уравнения (6) имеет вид:

$$u(x_1,x_2,t)=\frac{2}{\sqrt{L_1L_1}}\sum_{n_1.n_2}a_{n_1n_2}e^{c_{n_1n_2}}sin\frac{\pi n_1}{L_1}x_1sin\frac{\pi n_2}{L_2}x_2,$$

где $a_{n_1n_2}$ является коэффициентами Фурье функции $u_0(x_1, x_2)$, а параметры $c_{n_1n_2}=c$ являются решением уравнения согласования $c_1^2+c_2^2=c^2$, при чем

$$c_{n_1n_2}=\pm\sqrt{\left(\frac{\pi n_1}{L_1}\right)^2+\left(\frac{\pi n_2}{L_2}\right)^2},n_j=1,2,3,\dots,j=\overline{1,2.}$$

Аналогично рассматривается случай, когда

$$L_{ju}=\frac{\partial^2 u}{\partial x_j^2},Lu=\frac{\partial^2 u}{\partial t^2}.$$

ЛИТЕРАТУРА:

1. Yunusi M. About some model of chaining world and some its applicatijns. – Dushanbe, TGNU, 2000. – 21 p. (see also: http: // yunusi.poshta.ru / World.pdf).
2. Юнуси М. Об одном классе модельных уравнений с экстремальными свойствами // Вестник национального университета: серия математических наук. – Душанбе, 2005. – №1. – С. 128-136.
3. Юнуси М. Об уравнениях с экстремальными свойствами и их приложения // Вестник национального университета: серия математических наук. – Душанбе, 2005. – №1. – С. 168-177.
4. Юнуси М. Некоторые гипотетические модели реальных пространств и явления, происходящие в них // Вестник национального университета: серия математических наук. – Душанбе, 2005. – №3. – С. 40-50.

ДАР БОРАИ БАЪЗЕ МУОДИЛАҲОИ ФИЗИКАИ МАТЕМАТИКӢ БО ХУСУСИЯТҲОИ ЭКСТРЕМАЛӢ

Ин мақола ба омӯзиши хусусиятҳои ҷараёнҳое, ки ба муодилаҳои физикаи математикӣ бо реҷаҳои экстремалӣ оварда мерасонанд, бахшида шудааст. Реҷаҳои экстремалии ҷараёнҳои физикӣ зимни тағйирёбии аломатҳои тарафҳои онҳо дар баъзе маҷмӯи додашаванда ҷараён мегирад. Реҷаҳои экстремалӣ ҳолати ҷамъшавии гармӣ, ҳиссачаҳо, энергияи мавҷӣ дар баъзе соҳаҳо, ки дар онҳо ҷараёнҳои физикии баррасишаванда рӯй медиҳанд.

КАЛИДВОЖАҲО: муодила, физикаи математикӣ, реҷа, ҷараёни физикӣ, хусусият, тарафҳо, ҳол, гармигузаронандагӣ, коэффитсиент, эквивалент, росткунҷа.

О НЕКОТОРЫХ УРАВНЕНИЯХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ С ЭКСРЕМАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Эта статья посвящена изучению свойств процессов, приводящих к уравнениям математической физики с экстремальными режимами. Экстремальные режимы физических процессов протекают при изменении значений их параметров в некотором задаваемом множестве. Экстремальными режимами могут быть случай накопления тепла, частиц, волновой энергии в некоторых областях, где протекают рассмотренные физические процессы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: уравнение, математическая физика, режим, физический процесс, свойство, параметр, решение, теплопроводность, коэффициент, эквивалент, прямоугольник.

ABOUT SOME EQUATIONS OF MATHEMATICAL PHYSICS WITH EXTREMAL PROPERTIES

This article is devoted to the study of the properties of processes that lead to equations of mathematical physics with extreme modes. Extreme modes of physical processes occur when the values of their parameters change in a given set. Extreme modes can be the case of accumulation of heat, particles, and wave energy in some areas where the physical processes under consideration take place.

KEY WORDS: equation, mathematical physics, mode, physical process, property, parameter, solution, thermal conductivity, coefficient, equivalent, rectangle.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Юнуси Махмадюсуф Камарович, доктор физико-математических наук, профессор, ТНУ.

ФУНКСИЯҲОИ ГИПЕРБОЛИКӢ ВА АЛОҚАМАНДИИ ОНҲО БО ФУНКСИЯҲОИ ТРИГОНОМЕТРӢ ДАР СОҲАИ КОМПЛЕКСӢ

Начмиддинов Ҷ., Лашкарбеков Р., Лашкарбеков С.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ

Аз сабабе, ки дар таҳсили низоми кредитӣ ба омӯзиши алоқамандии функсияҳои гиперболикӣ ва тригонометрӣ вақт кам ҷудо карда мешавад ва инчунин барои шуъбаи ғоибхонҳо низ вақт кам ҷудо карда мешавад, мо кӯшиш ба харҷ додем, ки дар ин мақола баъзе ифодаҳоро ба таври сода пешниҳод намоем. Умуман мақсади асосии мо дар ин мақола нишон додани алоқамандии функсияҳои тригонометрӣ ва гиперболикӣ аст.

Таърифи функсияҳои тригонометрии $e^x, sinx, cosx,$ ки барои қимати ҳақиқии x дода мешаванд, дар мавриди қимати комплексӣ қабул кардани аргумент нодаркор шуда мемонанд. Ҳамин тариқ, дар мавриди тағйирёбандаи комплексии $z,$ ба сифати таърифи функсияҳои $e^z, sinz, cosz$ қаторҳои дараҷагии зеринро дида мебароем:

$$e^z = 1 + \frac{z}{1!} + \frac{z^2}{2!} + \cdots + \frac{z^n}{n!} + \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!}$$

$$sinz = \frac{z}{1!} - \frac{z^3}{3!} + \frac{z^5}{5!} - \frac{z^7}{7!} + \cdots = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!} \qquad (1)$$

$$cosz = 1 - \frac{z^2}{2!} + \frac{z^4}{4!} - \frac{z^6}{6!} + \cdots = \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{z^{2n}}{2n!}.$$

Умуман, фаҳмидан лозим аст, ки барои омӯхтани хосиятҳои ин функсияҳо аз таърифи ин функсияҳо, яъне аз қаторҳои дараҷагии навишташуда истифода бурдан даркор аст. Масалан, дар асоси нишонаи наздикшавии Даламбер нишон додан мумкин аст, ки ин қаторҳо барои қимати ихтиёрии z наздикшавандаанд, яъне радиуси наздикшавии ин қаторҳо ба ∞ баробар аст. Пас ин функсияҳо дар тамоми ҳамвории комплексӣ функсияҳои аналитикӣ мебошанд. Нишон медиҳем, ки дар мавриди ба соҳаи

комплексӣ гузаштан дар бисёр функсияҳои нишондиҳандагӣ ва функсияҳои тригонометрӣ алоқаи зич мавҷуд аст. Бигузор z – адади ихтиёрии комплексӣ бошад, он гоҳ дар асоси формулаи (1) ҳосил мекунем:

$$e^{iz} = 1 + \frac{iz}{1!} + \frac{i^2z^2}{2!} + \frac{i^3z^3}{3!} + \cdots = \left(1 - \frac{z^2}{2!} + \frac{z^4}{4!} - \frac{z^6}{6!} + \cdots\right) +$$
$$+i\left(z - \frac{z^3}{3!} + \frac{z^5}{5!} - \frac{z^7}{7!} + \cdots\right) = cosz + isinz$$

Ҳамин тариқ, $e^{iz} = cosz - isinz$ ва ин формуларо формулаи Эйлер меноманд. Дар ин формула z – ро ба $-z$ иваз карда, ҳосил мекунем:

$$e^{iz} = cosz + isinz$$

Акнун системаи зеринро дида мебароем:

$$\left.\begin{aligned} e^{iz} &= cosz + isinz \\ e^{-iz} &= cosz - isinz \end{aligned}\right\} \qquad (2)$$

Аз системаи (2) баробариҳои зерин ҳосил мегарданд:

$$cosz = \frac{e^{iz} + e^{-iz}}{2};\ sinz = \frac{e^{iz} - e^{-iz}}{2i} \qquad (3)$$

Ин формулаҳоро низ формулаҳои Эйлер ном мебаранд:

Хосиятҳои асосии функсияи нишондиандагии e^z. Баъзе хосиятҳои ин функсияро бе исбот қайд менамоем.

1) $e^{z_1} \cdot e^{z_2} = e^{z_1+z_2}$

Теоремаи ҷамъ ва формулаи Эйлер имконият медиҳад, ки функсияи e^z– ро ба воситаи тағйирёбандаҳои ҳақиқӣ ифода намоем. Дар ҳақиқат, азбаски

2) $e^z = e^{x+iy} = e^x \cdot e^{iy}$ ва $e^{iy} = cosy + isiny$ аст, он гоҳ

$$e^z = e^x(cosy + isiny) \qquad (4)$$

аз ин формула дида мешавад, ки$|e^z| = e^x$ ва $arge^z = y$ аст;

3) функсияи e^z дар тамоми ҳамвории комплексӣ функсияи аналитикӣ мебошад;

4) ба воситаи шартҳои Даламбер – Эйлер санҷидан мумкин аст, ки $(e^z)' = e^z$;

5) функсияи нишондиҳандагӣ дар ягон нуқтаи ҳамвории комплексӣ ба сифр баробар намешавад. Чунки дар формулаи (4) $e^z \neq 0$ ва $siny$ ва $cosy$ ҳар ду дар як вақт сифр буда наметавонанд;

6) функсияи комплексии e^z функсияи даврии бо даври комплексии $2\pi i$ мебошад. Дар ҳақиқат

$$e^{z+2\pi i} = e^z \cdot e^{2\pi i} = e^z(cos2\pi k + isin2\pi k) = e^z;$$

7) аз сабаби даврӣ будани функсияи $W = e^z$ онро фақат дар қабати $0 \leq y \leq 2\pi$ меомӯхтанд. Дар ҳақиқат, шарти инъикоскунии якқиматаи функсияи $W = e^z$ – ро дида мебароем. Бигузор барои қиматҳои $z = z_1$ ва $z = z_2$ функсияи $W = e^z$ дорои қимати якхела бошад, яъне

$$W_1 = W_2 = e^z$$

ё

$$e^{x_1}(cosy_1 + isiny_1) = e^{x_2}(cosy_2 + isiny_2).$$

Аз ин баробариҳо ҳосил мегардад:

$$x_1 = x_2 \text{ва} y_1 = y_2 + 2k\pi,$$

онгоҳ

$$z_1 - z_2 = (x_1 + iy_1) - (x_2 + iy_2) = (x_1 - x_2) + i(y_1 - y_2) = 2k\pi,$$

яъне $z_1 - z_2 = 2k\pi i$.

Ҳамин тариқ, барои он ки функсияи $W = e^z$ дар соҳаи D якқимата бошад зарур ва кифоя аст, ки дар соҳаи D бояд ду нуқтаи z_1 ва z_2, ки барояшон $z_1 - z_2 = 2\,k\pi i$ аст, вуҷуд надошта бошанд. Ҳамин тариқ, функсияи $W = e^z$ дар қабати горизонталии

$$-\infty < x < +\infty;\ 2k\pi < y \leq 2(k+1)\pi k;\ k = 0 \pm 1 \pm 2 \cdots$$

якқимата мебошад.

Хосиятҳои функсияҳои $sinz, cosz$. Ҳамаи хосиятҳои функсияҳои $sinx$ ва $cosx$ барои ин функсияҳо ҷой доранд, ба ғайр аз як хосият – хосияти маҳдудии ин функсияҳо, яъне функсияҳои $sinz$ ва $cosz$ функсияҳои маҳдуд нестанд, онҳо метавонанд қимати аз рӯи модул калони ихтиёриро қабул намоянд. Ҳамаи ин хосиятҳоро ба воситаи формулаҳои Эйлер ё бевосита аз таъриф исбот намудан мумкин аст. Акнун хосиятҳои асосии ин функсияҳоро номбар менамоем:

1) дар мавриди қиматҳои ҳақиқӣ қабул намудани z яъне дар ҳолати $z = x$ будан, ин функсияҳо бо функсияҳои $sinx$ ва $cosx$ ҳамҷояанд, яъне$sinz \equiv sinx$ ва $cosz \equiv cosx$;

2) $(sinz)' = cosz$; $(cosz)' = -sinz$;

3) ин функсияҳо дар тамоми ҳамвории комплексӣ функсияҳои аналитикианд;

4) $\sin^2 z + \cos^2 z = \left(\frac{e^{iz} - e^{-iz}}{2i}\right)^2 + \left(\frac{e^{iz} + e^{-iz}}{2}\right)^2 = 1$;

5) $\sin(z_1 + z_2) = sinz_1 \cdot cosz_2 + cosz_1 \cdot sinz_2$.

Дар ҳақиқат

$$\frac{e^{i(z_1+z_2)} - e^{-i(z_1+z_2)}}{2i} = \frac{e^{iz_1} - e^{-iz_1}}{2i} \cdot \frac{e^{iz_2} + e^{-iz_2}}{2} + \\ + \frac{e^{iz_1} + e^{-iz_1}}{2i} \cdot \frac{e^{iz_2} - e^{-iz_2}}{2}.$$

Ҳамаи амалҳои тарафи ростро иҷро намуда, баробарии болоро ҳосил мекунем.

6) Функсияҳо функсияҳои даврии дорои даври 2π мебошанд.

$$\sin(z + 2\pi) = sinz \cdot cos2\pi + cosz \cdot sin2\pi = sinz.$$

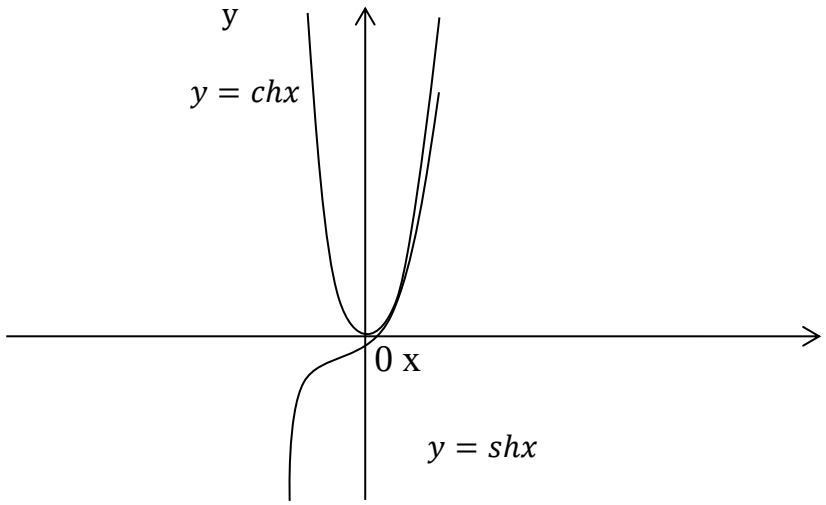
Функсияҳои гиперболикӣ ва алоқамандии онҳо бо функсияҳои тиригонометрӣ. Функсияҳои гиперболикиро дар асоси таъриф аз рӯи формулаҳои

$$shz = \frac{e^z - e^{-z}}{2} \text{ ва } chz = \frac{e^z + e^{-z}}{2}$$

ё дар асоси қаторҳои

$$shz = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^{2n+1}}{(2n+1)!} \text{ ва } chz = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^{2n}}{2n!}$$

муайян менамоянд. Барои қиматҳои ҳақиқии $z = x$о инҳо ба синуси гиперболӣ, ки одӣ мебошанд ва косинуси гиперболӣ ҳамҷоя мешаванд. Графики ин функсияҳо дар мавриди қимати ҳақиқӣ қабул намудани аргумент намуди зеринро дорад:



Аз ин графикҳо дидан мумкин аст, ки барои қиматҳои ҳақиқии $z = x$ функсияи chxу умуман қимати сифрро намегирад, вале shx фақат дар як нуқтаи $x = 0$ дорои қимати сифр асту халос. Ба ғайр аз ин, аз расм дида мешавад, ки ин функсияҳо ихтиёран қиматҳои калонро қабул карда метавонанд, инчунин shx – функсияи тоқ ва chx – функсияи ҷуфт мебошад.

Дар асоси таърифи функсияи тригонометрӣ

$$siniz = \frac{e^{i(iz)} + e^{-i(iz)}}{2i} = \frac{e^{-z} - e^{z}}{2i} = i\frac{e^{z} - e^{-z}}{2} = ishz,$$

$$cosiz = \frac{e^{i(iz)} + e^{-i(iz)}}{2} = \frac{e^{-z} + e^{z}}{2} = \frac{e^{z} + e^{-z}}{2} = chz.$$

Ҳамин тариқ, $siniz = ishz, cosiz = chz.$ Айнан ҳамин хел, агар ба ҷои z, iz – ро гузорем ҳосил мекунем: $shiz = isinz, chiz = cosz.$ Ба ҳамин минвол, формулаҳои зерин ҳосил мешаванд, ки алоқамандии функсияҳои тригонометрӣ ва гиперболикиро ифода мекунанд:

$$siniz = ishz, cosiz = chz.$$
$$shiz = isinz, chiz = cosz.$$

Ҳамин тариқ, агар аргументи синус аломати –ро дошта бошад, онгоҳ онро берун аз аломати функсия бароварда, синусро ба shz иваз намудан даркор аст ва баръакс, айнан ҳамин хел агар аргументи косинус i–ро дошта бошад, он гоҳ онро бо chz иваз кардан лозим аст ва баръакс. Аз ихтиёрӣ муносибати байни функсияҳои тригонометрӣ муносибати байни функсияҳои гиперболикиро ҳосил кардан мумкин аст, яъне дар ин мавридҳо $sinx$ ва $cosx$ – ро мувофиқан бо $ishz$ ва chz иваз кардан даркор аст.

Мисоли 1. Маълум аст, ки $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$ аст. Дар он баробарии $\alpha = iz$ – ро гирифта ҳосил мекунем:

$$\sin^2 iz + \cos^2 iz = (ishz)^2 + (chz)^2 = ch^2z - sh^2z.$$

Мисоли 2. Формулаи ҷамъ барои функсияи гиперболикиро исбот намоед.

$$ch(z_1 + z_2) = cosi(z_1 + z_2) = cosiz_1 \cdot cosiz_2 -$$
$$-siniz_1 \cdot siniz_2 = chz_1 \cdot chz_2 + shz_1 \cdot shz_2.$$

Айнан ҳамин хел нишон додан мумкин аст, ки

$$sh(z_1 + z_2) = shz_1 \cdot chz_2 + chz_1 \cdot shz_2\,.$$

Мисоли 3. Қисми ҳақиқӣ ва мавҳуми функсияи $W = sinz$ – ро ҷудо намоед ва модули $|sinz|$ – ро ҳисоб намоед.

Ҳал: дар асоси теоремаи ҷамъ барои функсияи тригонометрӣ ҳосил мекунем:

$$W = sinz = \sin(x + iy) = sinx \cdot cosiy + cosx \cdot siniy =$$
$$= sinx \cdot chy + cosx \cdot ishy = sinx \cdot chy + icosx \cdot shy.$$

Ҳамин тариқ,

$$Re(sinz) = sinx \cdot chy \text{ ва } Im(sinz) = cosx \cdot shy$$

Аз ҳамин сабаб ҳам

$$|sinz|^2 = (sinx \cdot chy)^2 + (cosx \cdot shy)^2 = \sin^2 x \cdot ch^2y + \cos^2 x \cdot sh^2y =$$
$$= \sin^2 x \cdot ch^2y + sh^2y\,(1 - \sin^2 x) = \sin^2 x \cdot ch^2y + sh^2y - sh^2y \cdot \sin^2 x =$$
$$= (ch^2y - sh^2y)\sin^2 x + sh^2y = \sin^2 x + sh^2y$$

Ҳамин тариқ, $|sinz| = \sqrt{\sin^2 x + sh^2y}.$

Аз ин формула дида мешавад, ки ҳангоми $y \to \infty$ майл кардан, яъне,

$$\lim_{y\to\infty} sinz = \infty.$$

Айнан ҳамин натиҷаҳо барои $cosz$ – низ ҷой доранд.

Мисоли 4. Ҳисоб намоед: $sini, cosi, \sin(1-2i)$.

Ҳал: формулаи (4) – ро истифода бурда ҳосил мекунем:

$$sini = ish1 = 1{,}1752i,$$
$$cosi = ch1 = 1{,}5431,$$
$$\sin(1-2i) = sin1 \cdot ch2 - icos1 \cdot sh2 = 3{,}1659 - 1{,}9595i.$$

АДАБИЁТ:

1. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной. – Москва: Наука, 1967.
2. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – Москва, 1977.

ФУНКСИЯҲОИ ГИПЕРБОЛИКӢ ВА АЛОҚАМАНДИИ ОНҲО БО ФУНКСИЯҲОИ ТРИГОНОМЕТРӢ ДАР СОҲАИ КОМПЛЕКСӢ

Дар ин мақола алоқамандии функсияҳои тригонометрӣ ва гиперболикӣ таҳқиқ карда шудааст. Муаллифони мақола қайд месозанд, ки барои омӯхтани хосиятҳои ин функсияҳо аз қаторҳои дарачагии навишташуда истифода бурдан мумкин аст. Дар асоси нишонаи наздикшавии Даламбер нишон додан мумкин аст, ки ин қаторҳо барои қимати ихтиёрии z наздикшавандаанд, яъне радиуси наздикшавии ин қаторҳо ба ∞ баробар аст. Пас ин функсияҳо дар тамоми ҳамвории комплексӣ функсияҳои аналитикӣ мебошанд.

КАЛИДВОЖАҲО: функсияи гиперболикӣ ва тригонометрӣ, қимати ҳақиқӣ, қимати комплексӣ, аргумент, функсия, радиус, формулаи Эйлер, функсияи аналитикӣ.

ГИПЕРБОЛИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ И ЕЕ СВЯЗЬ С ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИМИ ФУНКЦИЯМИ В КОМПЛЕКСНЫХ ПРОСТРАНСТВАХ

В этой статье исследуется взамиосвязь тригонометрических и гиперболических функций. Авторы статьи подчеркивают, что для изучение свойства этих функций можно использовать написанных степенных рядов. На основе признака приближения Даламбера можно показать, что эти ряды приближены для произвольного значения z, т.е. радиус приближения этих рядов равно ∞. Таким образом, эти функции во всех комплексных пространствах являются аналитическими функциями

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гиперболическая и тригонометрическая функция, рациональное значение, комплексное значение, аргумент, функция, радиус, формула Эйлера, аналитическая функция.

HYPERBOLIC FUNCTIONS AND THEIR RELATION TO TRIGONOMETRIC FUNCTIONS IN THE COMPLEX SPACE

This paper examines the relationship between trigonometric and hyperbolic functions. The authors note that to study the properties of these functions can be used from a series of recorded strings. Based on the designation of the proximity of the dam, you can specify that these rows are suitable for voluntary burial, that is, close to these rows are uniform. Thus, these functions are present in all complex space of analytical functions.

KEY WORDS: hyperbolic and trigonometric function, real value, complex value, argument, function, radius, the formula of Euler, analytic function.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Наджмиддинов Дж., Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни.

Лашкарбеков Р., Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни.

Лашкарбеков С., Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни.

ЗАДАЧА СОПРЯЖЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ С СИНГУЛЯРНОСТИ ДРОБНОГО ПОРЯДКА

Усмонов Н.У, Холикова М.Б.
Институт математики Академии наук Республики Таджикистан

Пусть L -контур, состоящий из некоторого число $\nu+1$ простых замкнутых гладких кривых $L_0, L_1, ..., L_\nu$, ограничивающих связную область D^+. Дополнительную к не часть плоскости, обозначим через D^-. Для определенности будем предполагать, что начала координат лежит в области D^+. Бесконечно удалённая точка лежит, очевидно, в области D^-.

Задача. Требуется определить функцию $\Phi(z)$ аналитическую во всей плоскости за исключением точек контура L, на котором граничные значения $\Phi^+(t), \Phi^-(t)$ (изнутри и извне) удовлетворяют краевому условию

$$\Phi^+(t) = \frac{\prod_{r=1}^{\omega} |t-\zeta_r|^{p_r}}{\prod_{k=1}^{N} |t-\xi_k|^{s_k}} G_1(t)\Phi^-(t) + c(t). \tag{1}$$

Здесь ζ_r, ξ_k - некоторые несовпадающие точек контура, p_r, s_k произвольные вещественные числа, $G_1(t), c(t)$ удовлетворяют условию Гельдера.

Очевидны следующие равенства:

$$\begin{aligned} \prod_{r=1}^{\omega} |t-\zeta_r|^{p_r} &= \prod_{r=1}^{\omega} (t-\zeta_r)^{p_r} \cdot e^{-\sum_{r=1}^{\omega} iQ_1 p_r}, \quad Q_1 = \arg(t-\zeta_r), \\ \prod_{k=1}^{N} |t-\xi_k|^{s_k} &= \prod_{k=1}^{N} (t-\xi_k)^{s_k} \cdot e^{-\sum_{k=1}^{N} iQ_2 s_k}, \quad Q_2 = \arg(t-\xi_k). \end{aligned} \tag{2}$$

Учитывая равенства (2), краевое условие (1) преобразуем в следующем виде:

$$\Phi^+(t) = \frac{\prod_{r=1}^{\omega} |t-\zeta_r|^{p_r}}{\prod_{k=1}^{N} |t-\xi_k|^{s_k}} e^{i(\sum_{k=1}^{N} Q_2 s_k - \sum_{r=1}^{\omega} Q_1 p_r)} \cdot G_1(t)\Phi^-(t) + c(t).$$

или $$\Phi^+(t) = \frac{\prod_{r=1}^{\omega} (t-\zeta_r)^{p_r}}{\prod_{k=1}^{N} (t-\xi_k)^{s_k}} \cdot G_2(t)\Phi^-(t) + c(t),$$

где $G_1(t) = G_1(t) e^{i(\sum_{k=1}^{N} Q_2 s_k - \sum_{r=1}^{\omega} Q_1 p_r)}$.

Введём обозначение

$$\sum_{r=1}^{\omega} Q_1 p_r = \sum_{r=1}^{\omega} (p_r^{(1)} - q_r^{(1)}), \ \sum_{k=1}^{N} s_k = \sum_{k=1}^{N} (s_k^{(2)} - q_k^{(2)},$$

$\sum\limits_{r=1}^{\omega} p_r^{(1)}$, $\sum\limits_{k=1}^{N} s_k^{(2)}$ – целые числа, $\sum\limits_{r=1}^{\omega} q_r^{(1)}$, $\sum\limits_{k=1}^{N} q_k^{(2)}$ – дробная часть т.е. $0 < q_r^{(1)} < 1,\ 0 < q_k^{(2)} < 1$.

Положим

$$\Phi^+(z) = \prod_{k=1}^{N} (z-\xi_k)^{q_k^{(2)}} \prod_{r=1}^{\omega} (z-\zeta_r)^{q_r^{(1)}} \Phi_1^+(z),$$

$$\Phi^-(z) = \prod_{k=1}^{N} \left(\frac{z-\xi_k}{z-z_0}\right)^{q_k^{(2)}} \prod_{r=1}^{\omega} \left(\frac{z-\zeta_r}{z-z_0}\right)^{q_r^{(1)}} \Phi_1^-(z).$$

Краевое условие преобразуется в следующем виде:

$$\prod_{k=1}^{N} (t-\xi_k)^{q_k^{(2)}} \prod_{r=1}^{\omega} (t-\zeta_r)^{q_r^{(1)}} \Phi_1^+(t) =$$

$$= \frac{\prod\limits_{r=1}^{\omega} (t-\zeta_r)^{p_r}}{\prod\limits_{k=1}^{N} (t-\xi_k)^{s_k}} G_2(t) \prod_{k=1}^{N} \left(\frac{z-\xi_k}{z-z_0}\right)^{q_k^{(2)}} \prod_{r=1}^{\omega} \left(\frac{z-\zeta_r}{z-z_0}\right)^{q_r^{(1)}} \Phi_1^-(t) + c(t)$$

или

$$\Phi_1^+(t) = \frac{\prod\limits_{r=1}^{\omega} (t-\zeta_r)^{p_r}}{\prod\limits_{k=1}^{N} (t-\xi_k)^{s_k}} G_3(t) \Phi_1^-(t) + c_1(t), \tag{3}$$

где $G_3(t) = G_2(t) \prod\limits_{k=1}^{N} (t-z_0)^{-q_k^{(2)}} \prod\limits_{r=1}^{\omega} (t-z_0)^{-q_r^{(1)}}$,

$$c_1(t) = \prod_{k=1}^{N} (t-\xi_k)^{-q_k^{(2)}} \prod_{r=1}^{\omega} (t-\zeta_r)^{-q_r^{(1)}} \cdot c(t).$$

Положим в (3)

$$\Phi_1^-(z) = \prod_{k=1}^{N} (t-\xi_k)^{s_k} z^{-s_k} \Phi_2^-(z),$$

получим

$$\Phi_1^+(t) = \prod_{r=1}^{\omega} (t-\zeta_r)^{p_r} t^{-s_k} G_3(t) \Phi_2^-(t) + c_1(t).$$

Требуем, чтобы функция $c_1(t)$ в окрестности особых точках была дифференцируема достаточное число раз.

Многочлен $T(t)$ построим так, чтобы значение её в точке $T^{(j)}(\zeta_r)$ совпало со значением $c_1^{(j)}(\zeta_r)$, то есть

$$c_1^{(j)}(\zeta_r) = T^{(j)}(\zeta_r),\ (j = 0,1,\ldots,\omega), \tag{4}$$

где $c_1^{(j)}(\zeta_r)$ и $T^{(j)}(\zeta_r)$-значения производных j-го порядка в соответствующих точках.

Учитывая (4), получим

$$\Phi_1^+(t) - T(t) = \prod_{r=1}^{\omega} (t-\zeta_r)^{p_r} t^{-s_k} G_3(t) \Phi_2^-(t) + c_1(t) - T(t),$$

$$\Phi_1^+(t)-T(t)=\prod_{r=1}^{\omega}(t-\zeta_r)^{p_r}t^{-s_k}G_3(t)\Phi_2^-(t)+\prod_{r=1}^{\omega}(t-\zeta_r)^{p_r}c_1(t),$$

$$\Phi_2^+(t)=t^{-s_k}G_3(t)\Phi_2^-(t)+c_1(t),$$

где $\Phi_2^+(t)=\dfrac{\Phi_1^+(t)-T(t)}{\prod_{r=1}^{\omega}(t-\zeta_r)^{p_r}},\ G_3(t)=\dfrac{\chi^+(t)}{\chi^-(t)},$

$$\frac{\Phi_2^+(t)}{\chi^+(t)}=t^{-s_k}\cdot\frac{\Phi_2^-(t)}{\chi^-(t)}+\frac{c_1(t)}{\chi^+(t)}.$$

$$\frac{c_1(t)}{\chi^+(t)}=\psi^+(t)-\psi^-(t),\ \ \psi(z)=\frac{1}{2\pi i}\int_L\frac{c_1(\tau)}{\chi^+(\tau)}\cdot\frac{d\tau}{\tau-z}.$$

$$\frac{\Phi_2^+(t)}{\chi^+(t)}-\psi^+(t)=t^{-s_k}\cdot\frac{\Phi_2^-(t)}{\chi^-(t)}+\psi^-(t).$$

Согласно обобщённой теореме Лиувилля,

$$\frac{\Phi_2^+(z)}{\chi^+(z)}-\psi^+(z)=z^{-s_k}\cdot\frac{\Phi_2^-(z)}{\chi^-(z)}+\psi^-(z)=\mathrm{P}_{æ-s}(z),$$

$$\Phi_2^+(z)=\chi^+(z)[\psi^+(z)+\mathrm{P}_{æ-s}(z)],\tag{5}$$

$$\Phi_2^-(z)=z^{-s_k}\chi^-(z)[\psi^-(z)+\mathrm{P}_{æ-s}(z)].$$

Также имеем

$$\Phi_1^+(z)=\prod_{r=1}^{\omega}(z-\zeta_r)^{p_r}\chi^+(z)[\psi^+(z)+\mathrm{P}_{æ-s}(z)],$$

$$\Phi_1^-(z)=\prod_{k=1}^{N}(z-\xi_k)^{s_k}z^{-s_k}\cdot z^{s_k}\chi^-(z)[\psi^-(z)+\mathrm{P}_{æ-s}(z)]=,$$

$$=\prod_{k=1}^{N}(z-\xi_k)^{s_k}\chi^-(z)[\psi^-(z)+\mathrm{P}_{æ-s}(z)].$$

$$\Phi^+(z)=\prod_{k=1}^{N}(z-\xi_k)^{q_k^{(2)}}\prod_{r=1}^{\omega}(z-\zeta_r)^{q_r^{(1)}}\prod_{r=1}^{\omega}(z-\zeta_r)^{p_r}\chi^+(z)[\psi^+(z)+\mathrm{P}_{æ-s}(z)],\tag{6}$$

$$\Phi_1^-(z)=\prod_{k=1}^{N}\left(\frac{z-\xi_k}{z-z_0}\right)^{s_k}\prod_{r=1}^{\omega}\left(\frac{z-\zeta_r}{z-z_0}\right)^{q_r^{(1)}}\prod_{k=1}^{N}(z-\xi_k)^{s_k}\chi^-(z)[\psi^-(z)+\mathrm{P}_{æ-s}(z)].$$

При $æ-s\geq 0$, задача разрешима, и её общее решение даётся формулой (6).

При $æ-s<0$ неоднородная задача не имеет решений. Она будет разрешима, если потребовать дополнительное условие разрешимости

$$\psi^-(z)=\sum_{k=1}^{\infty}c_k z^{-k},$$

здесь $c_k=-\dfrac{1}{2\pi i}\displaystyle\int_L\frac{q(\tau)}{\chi^+(\tau)}\tau^{k-1}d\tau\cdot$

Это условие заключается в том, чтобы $|æ-s|-1$ разложение коэффициентов интеграла типа Коши равнялось нулю:

$$\int_L\frac{c_1(\tau)}{\chi^+(\tau)}\tau^{k-1}d\tau=0,\ k=0,1,\ldots,|æ-s|-1\cdot$$

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гахов Ф.Д. Краевые задачи. – М. Наука, 1977. – 640 с.
2. Михайлов Л.Г. Новый класс особых интегральных уравнений и его применения к дифференциальным уравнениям с сингулярными коэффициентами. – Душанбе 1963. – 183 с.

МАСЪАЛАИ АЛОҚАМАНДИИ ФУКНСИЯИ АНАЛИТИКӢ БО СИНГУЛЯРНОКИИ ТАРТИБИ КАСРӢ

Муаллифон дар ин мақола функсияи аналитикии $\Phi(z)$-ро дар ҳамаи ҳамворӣ, ба ғайр аз нуқтаи контури L, ки дар он қиматҳои ҳудудии $\Phi^+(t), \Phi^-(t)$ шартҳои канориро қаноат мекунонад, муайян намудаанд:

$$\Phi^+(t) = \frac{\prod_{r=1}^{\omega} |t-\zeta_r|^{p_r}}{\prod_{k=1}^{N} |t-\xi_k|^{s_k}} G_1(t)\Phi^-(t) + c(t).$$

Ҳамин тариқ, муаллифон муқаррар намуданд, ки масъала ҳангоми $æ - s \geq 0$ будан ҳалшаванда буда, дар мавриди $æ - s < 0$ он ҳал надорад.

КАЛИДВОЖАҲО: контур, ҳамворӣ, координата, функсия, шартҳои Гелдер, баробарӣ, қисми касрӣ, теоремаи Лиувилл, масъалаи ғайриякҷинса.

ЗАДАЧА СОПРЯЖЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ С СИНГУЛЯРНОСТИ ДРОБНОГО ПОРЯДКА

В этой статье авторами определена аналитическая функция $\Phi(z)$ во всей плоскости за исключением точек контура L, на котором граничные значения $\Phi^+(t), \Phi^-(t)$ удовлетворяют краевому условию

$$\Phi^+(t) = \frac{\prod_{r=1}^{\omega} |t-\zeta_r|^{p_r}}{\prod_{k=1}^{N} |t-\xi_k|^{s_k}} G_1(t)\Phi^-(t) + c(t).$$

Таким образом, авторами установлено, что задача при $æ - s \geq 0$ разрешима, а при $æ - s < 0$ не имет решений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: контур, плоскость, координата, функция, условие Гельдера, равенства, дробная часть, теорема Лиувилля, неоднородная задача.

THE PROBLEM OF CONJUGATION OF ANALYTIC FUNCTIONS WITH SINGULARITIES OF FRACTIONAL ORDER

In this paper, the authors define an analytical function $\Phi(z)$ in the entire plane, except for the points of the contour L where the boundary values $\Phi^+(t), \Phi^-(t)$ satisfy the boundary condition

$$\Phi^+(t) = \frac{\prod_{r=1}^{\omega} |t-\zeta_r|^{p_r}}{\prod_{k=1}^{N} |t-\xi_k|^{s_k}} G_1(t)\Phi^-(t) + c(t).$$

Thus, the authors found that the problem is solvable $æ - s \geq 0$, but does $æ - s < 0$ not have solutions.

KEY WORDS: contour, flatness, coordinate, function, Helder condition, equality, fractional part, Liouville theorem, non-uniform problem.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Усмонов Нурулло Усманович, научный сотрудник отдела функции и функционального анализа ИМ АН РТ.

Холикова Мастона Бобоназаровна, кандидат физико-математических наук, ИМ АН РТ.

О РЕШЕНИИ ОДНОРОДНОЙ ВЕКТОРНО-МАТРИЧНОЙ ЗАДАЧИ РИМАНА С ЗАДАННЫМИ ГЛАВНЫМИ ЧАСТЯМИ

Мирзоев Дж.
Кулябский государственный университет имени Абуабдуллах Рудаки

Рассмотрим однородную задачу сопряжения

$$\Phi^{+}(t) = G(t)\Phi^{-}(t), \qquad t \in L \tag{1}$$

и будем искать решение в следующем виде:

$$\Phi^{+}(z) = f_{+}(z) + \frac{1}{2\pi i}\int_{L} \frac{G(t)p(\tau)d\tau}{T-t} + f_{-}(z), \;\; z \in D^{+}$$

$$\Phi^{-}(z) = f_{-}(z) - \frac{1}{2\pi i}\int_{L} \frac{p(\tau)d\tau}{T-t} + \gamma(z) + f_{+}(z), \;\; z \in D^{-} \tag{2}$$

где $\gamma(z)=(\gamma_1, \gamma_2, \ldots\gamma_n)$ – заданная главная часть на бесконечности, $f_{\pm}(z) = \left(\zeta_{\pm}^{1}(z), \zeta_{\pm}^{2}(z) \ldots, \zeta_{\pm}^{n}(z)\right)$ - суммы всех заданных главных частей искомого вектора $\Phi^{\pm}(z) - f_{\pm}(z)$, причем $\gamma_\alpha=\gamma_\alpha(z)$ (α=1, 2, …, n) - полиномы, p(t) - искомый вектор. Вычисляя граничные значения $\Phi^{\pm}(z) - f_{\pm}(z)$ по формулам Сохоцкого-Племеля и подставляя в (1) получаем для определения p(t) следующее сингулярное интегральное уравнение:

$$\left(K_p\right)(t) = \frac{1}{\pi i}\oint_{L} \frac{p(\tau)d\tau}{\tau - t} + \frac{1}{2\pi i}\oint_{L} \frac{G(t)p(\tau)d\tau}{\tau - t}p(\tau)d\tau =$$

$$= \gamma(t) + f_{-}(t) + f_{+}(t) - G^{-1}(t)f_{+}(t) - G^{-1}(t)\left(f_{-}(t)\right) \tag{3}$$

где G(t) – единичная матрица, $G^{-1}(t)$ - матрица обратная по отношению к G(t). Формула (3) представляет собой сингулярное интегральное уравнение первого рода. Поскольку $G(t)\in H\mu(\tau)$ то будем иметь

$$\frac{G^{-1}(t)G(t)E}{\tau - t} = \frac{K_0(t,\tau)}{|\tau - t|^{\mu}}, (0 \le \mu \le 1),$$

где $K(t,\tau)$ - некоторая матрица удовлетворяющая условию. Уравнение союзное с уравнением (p)(t) = 0 имеет вид:

$$(K'\sigma)(t) = \frac{1}{\pi i}\oint_{L} \frac{\sigma(\tau)d\tau}{\tau - t} - \frac{1}{2\pi i}\oint_{L} \frac{G'(t)G^{-1}(\tau) - E}{\tau - t}\sigma(\tau)d\tau = 0 \tag{4}$$

где G′–матрица, транспонированная по отношению к G, рассмотрим теперь задачу союзную с задачей (1)

$$\psi^{+}(t) = G^{-1}(t)\psi^{-}(t),$$

и будем искать исчезающее на бесконечности решение этой задачи без учета заданных главных частей в следующем виде:

$$\psi^{-}(z) = -\frac{1}{2\pi i}\oint_{L} \frac{\sigma(\tau)d\tau}{\tau - z} \qquad \text{при } z\in D^{-}$$

$$\psi^{+}(z) = -\frac{1}{2\pi i}\oint_{L} \frac{G^{-1}(\tau)\sigma(\tau)d\tau}{\tau - z} \qquad \text{при } z\in D^{+} \tag{6}$$

вычисляя граничное значение $\psi_{\pm}(t)$ по формулам Сохоцкого-Племеля и подставляя в (6) получаем уравнение (5).

Рассмотрим интегральный оператор, определенный формулой

$$\int_{\varphi} = \frac{1}{2\pi i}\int_{L} \frac{\varphi(\tau)d\tau}{\tau - t} \tag{7}$$

Известно [1-2], что $S^2\varphi=\varphi$ тогда принимая во внимание, что

$$S_{\gamma}=\gamma,\ S[f^{+}+f^{-}]=-Sf,\ S[G^{-1}(t)f^{+}+f^{-}]=-Sf.$$

Интегрируя (3) будем иметь:

$$S(kp)(\tau) \equiv p(t) + \frac{1}{\pi i}\int_{L} K(t,\tau)p(\tau)d\tau = \gamma(t) - Sf(t) - S\bar{f}(t) \tag{8}$$

где

$$K(t,\tau) = \frac{1}{2\pi i}\int_{L} \frac{G^{-}(\tau_1)G(t)-E}{\tau-t_1}(t_1 - t)dt_1.$$

Из приведенных выше рассуждении вытекает, что граничная задача сопряжения (1) эквивалентна уравнению (8), и поэтому необходимое и достаточное условие разрешимости задачи (1) с заданными главными частями имеет вид

$$\int_{Д} \gamma(t)\upsilon(t)dt = \int_{L} \left|Sf(t) - S\bar{f}(t)\right|\upsilon(t)dt,$$

где $\upsilon(t)$ любое решение уравнения $(s,\upsilon)(t)=0$ союзного с уравнением (8).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Векуа Н.П. Системы сингулярных интегральных уравнений. – М.: Наука, 1970. – 379 с.
2. Мусхешвили Н.И. Сингулярные интегральные уравнения. – М.: Физматгиз, 1968. – 512 с.

ҲАЛЛИ МАСЪАЛАИ ЯКҶИНСАИ ВЕКТОРӢ-МАТРИТСАВИИ РИМАН БО ҚИСМАТҲОИ АСОСИИ ДОДАШУДА

Дар ин мақола ҳалли масъалаи якҷинсаи алоқаманди векторӣ-матритсавӣ бо қисматҳои асосии додашуда таҳқиқ шудааст. муаллиф қайд мекунад, ки қиматҳои ҳудудии $\Phi^{+}(t) = G(t)\Phi^{-}(t),\ t \in L$ аз рӯи формулаи Сохотский-Племел ҳисоб карда шуда, барои ёфтани p(t) муодилаи сингулярии интегралии мувофиқ ба даст оварда шудааст.

Ҳамин тариқ, муаллиф хулоса мекунад, ки масъалаи ҳудудии алоқаманди $\Phi^{+}(t) = G(t)\Phi^{-}(t),\ t \in L$ бо муодилаи

$$S(kp)(\tau) \equiv p(t) + \frac{1}{\pi i}\int_{L} K(t,\tau)p(\tau)d\tau = \gamma(t) - Sf(t) - S\bar{f}(t)$$

баробарвазн буда, аз ин рӯ, шартҳои зарурӣ ва кифояи ҳалшавандагии он чунин намуд дорад:

$$\int_{Д} \gamma(t)\upsilon(t)dt = \int_{L} \left|Sf(t) - S\bar{f}(t)\right|\upsilon(t)dt.$$

КАЛИДВОЖАҲО: масъала, вектори ёфташаванда, формулаи Сохотский-Племел, муодилаи интегралӣ, матритса, оператори интегралӣ, эквивалент, қимати ҳудудӣ, ҳалшавандагӣ, шартҳои кифоя.

О РЕШЕНИИ ОДНОРОДНОЙ ВЕКТОРНО-МАТРИЧНОЙ ЗАДАЧИ РИМАНА С ЗАДАННЫМИ ГЛАВНЫМИ ЧАСТЯМИ

В этой статье исследовано решение однородной сопряженной векторно-матричной задачи. Автор подчеркивает, что использовав формулу Сохоцкого-Племеля были вычислены граничные значения $\Phi^{+}(t) = G(t)\Phi^{-}(t),\ t \in L$, и для определения p(t) получено соответствующая сигулярное интегральное уравнение.

Таким образом, автор заключает, что граничная сопряженная задача $\Phi^{+}(t) = G(t)\Phi^{-}(t)$, $t \in L$ эквивалентна с уравнению

$$S(kp)(\tau) \equiv p(t) + \frac{1}{\pi i}\int_{L} K(t,\tau)p(\tau)d\tau = \gamma(t) - Sf(t) - S\bar{f}(t)$$

и поэтому необходимое и достаточное условие разрешимости задачи имеет следующий вид:

$$\int_{Д} \gamma(t)\upsilon(t)dt = \int_{L} \left|Sf(t) - S\bar{f}(t)\right|\upsilon(t)dt.$$

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: задача, искомы вектор, формула Сохотского-Племеля, интегральное уравнеие, матрица, интегралный оператор, эквивалент, граничное значение, разрешимость, достотачное условие.

ON SOLVING A HOMOGENEOUS VECTOR-MATRIX RIEMANN PROBLEM WITH GIVEN PRINCIPAL PARTS

In this paper, the solution of a homogeneous conjugate vector-matrix problem is investigated. The author emphasizes that using the Sohotsky-Plemel formula, the boundary values $\Phi^{+}(t) = G(t)\Phi^{-}(t),\ t \in L$, were calculated, and the corresponding singular integral equation was obtained for determining p(t). Thus, the author concludes that the boundary conjugate problem $\Phi^{+}(t) = G(t)\Phi^{-}(t),\ t \in L$, is equivalent to the equation

$$S(kp)(\tau) \equiv p(t) + \frac{1}{\pi i}\int_{L} K(t,\tau)p(\tau)d\tau = \gamma(t) - Sf(t) - S\bar{f}(t)$$

and so the necessary and sufficient condition for the solvability of the problem has the following form:

$$\int_{Д} \gamma(t)\upsilon(t)dt = \int_{L} \left|Sf(t) - S\bar{f}(t)\right|\upsilon(t)dt.$$

KEY WORDS: problem, desired vector, Sohotsky-Plemel formula, integral equation, matrix, integral operator, equivalent, boundary value, solvability, sufficient condition.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Мирзоев Джумахон, ст. преподаватель КГУ имени А. Рудаки.

ТАДҚИҚИ ИНТЕГРАЛИ ДАР СУММИРОНИҲОИ ФУНКСИЯҲОИ МУЛТИПЛИКАТИВӢ ИСТИФОДАШАВАНДА

Чориев У., Шомуродова Б., Аслонов С.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ

Дар мақолаи мазкур интеграли намуди

$$\int_{1}^{t_1} Y_1^{u} \cdot \frac{d}{du} z\left(u, \frac{ut_2}{t_1}\right) du,$$

ки дар суммиронихои функсияҳои мултипликативӣ истифода бурда мешавад, тадқиқ карда шудааст.

Дар корҳои [1 – 4] барои ёфтани баҳои асимптотикӣ оид ба суммаи

$$M(x) = \sum_{n \le x} f(n), \tag{1}$$

ки дар ин ҷо $f(n)$- функсияи мултипликативӣ буда, шарти (4)-ро қаноат менамояд, тақсимкунандаҳои содаи n бошад тааллуқи ягон маҷмӯъ ё ки фосила ҳастанд, муодилаҳои интегралӣ тартиб дода мешавад. Ҳалли ин муодилаи интегралӣ баҳои суммаи (1) мебошад.

Дар кори [4] суммаи

$$M\left(X,Y_1,Y_2\right)=\sum_{\substack{n\le x\\ p/n\Rightarrow Y_1\le p<Y_2}} f(n) \tag{2}$$

дида баромада шуда, барои ин сумма формулаи зерин ёфта шудааст:

$$M\left(X,Y_1,Y_2\right)=\sum_{\substack{n\le x\\ p/n\Rightarrow Y_1\le p<Y_2}} f(n) \quad =\int_1^{t_1} Y_1^{\,u}\cdot\frac{d}{du}z\left(u,\frac{ut_2}{t_1}\right)du+$$

$$+O\left(X\cdot\exp\left(-\sqrt{\ln Y_1}\right)\cdot\left(\ln Y_1\right)^{-1}\cdot t_1^{\,A-1}\right), \tag{3}$$

ки дар ин ҷо $f(n)$ - функсияи мултипликативӣ буда, шарти

$$\sum_{\substack{p^r\le X\\ p\le Y}}\wedge_f\left(p^r\right)=\tau\ln\min\left(X,Y\right)+B+O\left(e^{-\sqrt{\ln\min(X,Y)}}\right) \tag{4}$$

- ро қаноат менамояд, $\wedge_f(n)$ - функсияи умумикардашудаи Манголдт аз баробарии

$$f(n)\ln n=\sum_{d/n}\wedge_f\left(\frac{n}{d}\right)f\left(d\right)$$

муайян карда мешавад, $1<Y_1<Y_2\le X$, τ,B - ададҳои ҳақиқӣ ё комплексӣ, $t_1=\dfrac{\ln X}{\ln Y_1}$, $t_2=\dfrac{\ln X}{\ln Y_2}$. Функсияи $z\left(t_1,t_2\right)$ дар ҳолати $1\le t_2<t_1$ ҳалли муодилаи

$$t_1\,z\left(t_1,t_2\right)-\int_0^{t_1} z\left(u,\frac{ut_2}{t_1}\right)du-\tau\int_{t_1\left(1-\frac{1}{t_2}\right)}^{t_1-1} z\left(u,\frac{ut_2}{t_1}\right)du=0 \tag{5}$$

буда, шартҳои ибтидоии

$$z\left(t_1,t_2\right)=\begin{cases}0,\ \textit{агар}\ t<0\ \textit{бошад},\\ 1,\ \textit{агар}\ 0\le t_1<1\ \textit{бошад},\\ z\left(t_1\right),\ \textit{агар}\ t_2<1\le t_1\ \textit{бошад}\end{cases} \tag{6}$$

- ро қаноат мекунонад.

Интеграли

$$\int_1^{t_1} Y_1^{\,u}\cdot\frac{d}{du}z\left(u,\frac{ut_2}{t_1}\right)du \tag{7}$$

- ро алоҳида дида мебароем. Дар интеграли (7) гузориши $u=Vt_1$ - ро иҷро намуда, пайдо мекунем:

$$\int_1^{t_1} Y_1^{\,u}\cdot\frac{d}{du}z\left(u,\frac{ut_2}{t_1}\right)du=\int_{\frac{1}{t_1}}^{1} Y_1^{\,Vt_1}\cdot\frac{d}{d\left(Vt_1\right)}\left(Vt_1,Vt_2\right)t_1dV==\int_{\frac{1}{t_1}}^{1} x^u\cdot\frac{d}{du}z\left(ut_1,ut_2\right)du\ ,$$

чунки $Y_1^{\,Vt_1}=\left(Y_1^{\,t_1}\right)^V=\left(Y_1^{\frac{\ln X}{\ln Y}}\right)^V=X^V$ аст. Ишорати зеринро дохил мекунем:

$$\frac{d}{du}z\left(ut_1,ut_2\right)=\sigma\left(ut_1,ut_2\right).$$

Он гоҳ интеграли (7) намуди зеринро доро мешавад:

$$\int_{1}^{t_1} Y_1^u \cdot \frac{d}{du} z\left(u, \frac{ut_2}{t_1}\right) du = \int_{\frac{1}{t_1}}^{1} X^u \cdot \sigma(u t_1, u t_2) du.$$

Мақсади асосии ин мақола исбот кардани нуқтаҳои каниш будани нуқтаҳои $\frac{1}{t_1}$ ва $\frac{1}{t_2}$ барои функсияи $\sigma(ut_1, ut_2) = \frac{d}{du} z(ut_1, ut_2)$ мебошад.

Аз $[1]$ маълум аст, ки

$V z'(v) = z(v-1)$.

Дар ин ифода гузориши $v = s t_1$-ро иҷро намуда, ифодаи $s t_1 \cdot z'(s t_1) = z(s t_1 - 1)$ - ро ё ки

$$z'(s t_1) = \frac{z(s t_1 - 1)}{s t_1} \tag{8}$$

- ро пайдо мекунем. Азбаски дар ҳолати $u \le \frac{1}{t_1}$ будан $z(ut_1, ut_2) = 1$ аст, пас

$$\lim_{u \to \frac{1}{t_1} - 0} \sigma(ut_1, ut_2) = \lim_{u \to \frac{1}{t_1} - 0} \frac{d}{du} z(ut_1, u t_2) = 0$$

мебошад. Аз тарафи дигар дар [5] исбот карда шудааст, ки

$$\sigma(ut_1, ut_2) = \begin{cases} 0, \text{ агар } u \le \frac{1}{t_1} \text{ бошад,} \\ t_1 z'(ut_1), \text{ агар } \frac{1}{t_1} < u \le \frac{1}{t_2} \text{ бошад,} \\ \frac{1}{u}\left[z\left(\left(u - \frac{1}{t_1}\right)t_1, \left(u - \frac{1}{t_1}\right)t_2\right) - z\left(\left(u - \frac{1}{t_2}\right)t_1, \left(u - \frac{1}{t_2}\right)t_2\right)\right], \text{ агар } \frac{1}{t_2} < u \le 1 \text{ бошад} \end{cases}$$

Баробарии охирин ва (8) - ро ба эътибор гирифта меёбем:

$$\lim_{u \to \frac{1}{t_1} + 0} \sigma(ut_1, ut_2) = \lim_{u \to \frac{1}{t_1} + 0} t_1 z'(ut_1) = \lim_{u \to \frac{1}{t_1} + 0} \frac{t_1 z(ut_1 - 1)}{ut_1} = t_1 \ne 0.$$

Ҳамин тариқ, пайдо намудем, ки

$$\lim_{u \to \frac{1}{t_1} + 0} \sigma(ut_1, ut_2) \ne \lim_{u \to \frac{1}{t_1} + 0} \sigma(ut_1, ut_2).$$

Аз ин ҷо бармеояд, ки нуқтаи $\frac{1}{t_1}$ нуқтаи каниши функсияи $\sigma(ut_1, ut_2)$ мебошад. Акнун нишон медиҳам, ки нуқтаи $\frac{1}{t_2}$ ҳам нуқтаи каниши функсияи $\sigma(ut_1, ut_2)$ мебошад. Дар ҳақиқат, аз шартҳои ибтидоии (6) функсияи $z(ut_1, ut_2)$ ва баробарии (8) пайдо мекунем:

$$\lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} \sigma(ut_1, ut_2) = \lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} \frac{d}{du} z(ut_1, ut_2) = \lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} \frac{d}{du} z(ut_1,) =$$

$$= \lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} t_1 z'(ut_1) = \lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} \frac{t_1 z(ut_1 - 1)}{ut_1} = t_2 z\left(\frac{t_1}{t_2} - 1\right).$$

Аз тарафи дигар, боз (8) – ро ба эътибор гирифта, ҳосил мекунем:

$$\lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} \sigma(ut_1, ut_2) = \lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} \frac{d}{du} z(ut_1, ut_2) =$$

$$= \lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} \frac{1}{u}\left[z\left(\left(u - \frac{1}{t_1}\right)t_1, \left(u - \frac{1}{t_1}\right)\right)t_2 - z\left(\left(u - \frac{1}{t_2}\right)t_1, \left(u - \frac{1}{t_2}\right)t_1\right)\right] = t_2\left(z\left(\frac{t_1}{t_2 - 1}\right) - 1\right).$$

Ҳамин тариқ, нобаробарии зеринро пайдо мекунем:

$$\lim_{u \to \frac{1}{t_2}-0} \sigma(ut_1, ut_2) \neq \lim_{u \to \frac{1}{t_2}+0} \sigma(ut_1, ut_2).$$

Аз ин баробарӣ хулоса мебарояд, ки нуқтаи $\frac{1}{t_2}$ нуқтаи каниши функсияи $\sigma(ut_1, ut_2)$ будааст.

АДАБИЁТ:

1. Левин Б.В., Файнлейб А.С. Применение некоторых интегральных уравнений к вопросам теории чисел // Успехи матем. наук, т. 22, вып. 3 (135), 1967. – С. 119-199.
2. Левин Б.В., Чориев У. Сумма мультипликативных функций по числам с простыми делителями из данных интервалом // ДАН Тадж. ССР., 1986, т. 29. – №7. – С. 383 – 387.
3. Левин Б.В., Чориев У. Поведение решений некоторых интегро–разностных уравнений // ДАН Тадж. ССР, 1987, т. 30. – №5. – С. 267-272.
4. Чориев У. Обобщенная задача о числах с малыми и большими простыми делителями // Изв. АН Тадж. ССР, Отд. физ.–мат. и геол.- хим. наук, 1979. – №1 (71). – С. 13 -20.
5. Чориев У. Рекуррентная формула для $Z_{k-1}(t_1,..., t_{k-1})$ / Тезисы док. Республиканской научно–теорет. конференции молодых ученых и специалистов Таджикской ССР. – Душанбе, 1985. – С. 89-90.

ТАДҚИҚИ ИНТЕГРАЛҲОИ ДАР СУММИРОНИҲОИ ФУНКСИЯҲОИ МУЛТИПЛИКАТИВӢ ИСТИФОДАШАВАНДА

Дар ин мақола интеграли намуди

$$\int_1^{t_1} Y_1^u \cdot \frac{d}{du} z\left(u, \frac{ut_2}{t_1}\right) du$$

ки дар суммиронихои функсияҳои мултипликативӣ истифода бурда мешавад, таҳқиқ карда шудааст. Мақсади асосии ин таҳқиқот исбот кардани нуқтаҳои каниш будани нуқтаҳои $\frac{1}{t_1}$ ва $\frac{1}{t_2}$ барои функсияи $\sigma(ut_1, ut_2) = \frac{d}{du} z(ut_1, ut_2)$ мебошад.

КАЛИДВОЖАҲО: функсияи мултипликативӣ, муодилаҳои интегралӣ, ададҳои ҳақиқӣ, функсия, интеграл, шартҳои ибтидоӣ, ададҳои комплексӣ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕГРАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СУММИРОВАННЫХ МУЛЬТИПЛИКАТИВНЫХ ФУНКЦИЯХ

В статье исследуется интеграл вида

$$\int_{1}^{t_1} Y_1^u \cdot \frac{d}{du} z\left(u, \frac{ut_2}{t_1}\right) du$$

используемых в суммированных мультипликативных функциях. Цель исследования – доказательство точки отторжения $\frac{1}{t_1}$ и $\frac{1}{t_2}$ для функции $\sigma(ut_1, ut_2) = \frac{d}{du} z(ut_1, ut_2)$.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: мультипликативная функция, интеральное уравнение, рациональные числа, функция, интеграл, начальные условия, комплексные числа.

THE STUDY OF INTEGRALSUSED IN SUMMARIZED DUPLICATING FUNCTIONS

In this article, it integrates the type

$$\int_{1}^{t_1} Y_1^u \cdot \frac{d}{du} z\left(u, \frac{ut_2}{t_1}\right) du$$

which is used in summirons of multidisciplinary functions. The main purpose of this study is to prove the sewer points and for the function.

KEY WORDS: multifunctional function, integral equations, true number, function, integration, initial conditions, complex numbers.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Чориев У., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры и теория чисел ТГПУ имени С. Айни.

Шомуродов Б., Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни.

Аслонов С., Таджикский государственный педагогический университет имени С. Айни.

НАЗДИККУНИИ ФУНКСИЯҲОИ СИНФИ *СФ* БО ЁРИИ ОПЕРАТОРҲОИ ХАТТИИ МУСБАТ

Хоразмшоев С.С.
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ

Бигузор Ф функсияи дар [0; ∞) афзуншаванда бошад, *СФ* - маҷмӯи функсияҳои дар [0; ∞) бефосила бошад, ки шарти

$$\max_{0 \le x \le r} [f(x)] \le \Phi(r)$$

-ро қаноат менамоянд.

Дар ин ҷо барои функсияҳои $f \epsilon C\Phi$ пайдарпаии операторҳои хаттии мусбати $H_n(f; x)$-ро месозем, ки ба функсияи f дар ихтиёри порчаи [0; A] мунтазам наздикшаванда мебошад. Онҳо дар натиҷаи иваз намудани тағйирёбанда дар бисёраъзогии Бернштейни

$$\mathrm{B}_n(f; t) = \sum_{k=0}^{n} f\left(\frac{k}{n}\right) \cdot p_{kn}(t),$$

ки $P_n(t) = C_n^k t^k (1-t)^{n-k}$, $0 \le t \le 1$ мебошад, ҳосил мешавад. Пайдарпаии мусбати афзуншавандаи номаҳдуди $\{r_n\}$-ро чунин интихоб менамоем, ки шарти

$$\lim_{n \to \infty} \Phi(r_n) \cdot r_n^2 \cdot n^{-1} = 0$$

иҷро гардад. Дар ин ҳолат

$$t = \varphi(x) = \frac{2x}{x + r_n}$$

мешавад. Аз ин ҷо

$(x + r_n) \cdot t = 2x \Longrightarrow xt + r_n t = 2x \Longrightarrow x = \frac{r_n t}{2-t}$ – ро ҳосил менамоем. Барои ин

$$\tau_{kn} = \frac{r_n \cdot \frac{k}{n}}{2 - \frac{k}{n}} = \frac{k \cdot r_n}{2n - k}$$

мешавад ва $h_{kn}(x) = P_{kn}(t)$ - ро ҳосил менамоем.
Операторҳои хаттии мусбатро чунин интихоб менамоем.

$$H_n(f;x) = \sum_{k=0}^{n} f(\tau_{kn}) h_{kn}(x), \qquad (*)$$

ки дар ин ҷо

$$h_{kn}(x) = C_n^k \left(\frac{2x}{x + r_n}\right)^k \left(1 - \frac{2x}{x + r_n}\right)^{n-k} = \frac{C_n^k (2x)^k (r_n = x)^{n-k}}{(x + r_n)}.$$

Чуноне, ки маълум аст, бисёраъзогии Бернштейн чунин намуд дорад:

$$B_n(x) = B_n(f;x) = \sum_{k=0}^{n} f\left(\frac{k}{n}\right) \cdot C_n^k x^k (1-x)^{n-k} \qquad (1)$$

ва айниятҳои зерин ҷой доранд

$$\sum_{k=0}^{n} \cdot C_n^k x^k (1-x)^{n-k} = 1,$$

$$\sum_{k=0}^{n} \left(\frac{k}{n} - x\right)^2 C_n^k x^k (1-x)^{n-k} = \frac{x(1-x)}{n} \qquad (2)$$

Таъриф. Бисёраъзогии намуди

$$S_n(f;x) = \sum_{k=0}^{n} f\left(\frac{k}{n}\right) \cdot \frac{(k - nx)^2}{nx(1-x)} C_n^k x^k (1-x)^{n-k} \qquad (3)$$

бисёраъзогии намуди Бернштейн номида мешавад, ки дар ин ҷо C_n^k – коэффитсиенти биномалӣ мебошад.

Леммаи 1. Айнияти зерин ҷой дорад.

$$\sum_{k=0}^{n} \cdot \left(\frac{k}{n} - x\right)^4 P_{nk}(x) = \frac{3x^2(1-x)^2}{n^2} + \frac{(1 - 6x + 6x^2)x(1-x)}{n^3} \qquad (4)$$

Исбот. Маълум аст, ки $P_{nk}(x) = C_n^k x^k (1-x)^{n-k}$ мебошад. Ҳар ду тарафи баробарии додашударо логарифмиронида ҳосил менамоем,

$$\ln P_{nk}(x) = \ln(C_n^k x^k (1-x)^{n-k}).$$

Аз хосиятҳои маълуми логарифмҳо истифода бурда баробарии ҳосилшударо ба намуди зерин менависем:

$$\ln P_{nk}(x) = \ln(C_n^k + \ln x^k + \ln(1-x)^{n-k},$$

$$\ln P_{nk}(x) = \ln(C_n^k + k \ln x + (n-k) \ln(1-x)^{n-k}.$$

Баробарии ҳосилшударо дифференсиронида, меёбем:

$$\frac{P'_{nk}(x)}{P_{nk}(x)} = \frac{k}{x} - \frac{n-k}{1-x} = \frac{k - nx}{x(1-x)},$$

$$P'_{nk}(x) = \frac{k - nx}{x(1-x)} \cdot P_{nk}(x).$$

Ин баробариро суммиронида ҳосил менамоем,

$$\sum_{k=0}^{n} P'_{nk}(x) = \sum_{k=0}^{n} \frac{k - nx}{x(1-x)} \cdot P_{nk}(x),$$

аз ин ҷо $\sum_{k=0}^{n} P'_{nk}(x) = 0$ мегузорем. Барои ин

$$\sum_{k=0}^{n}\frac{k-nx}{x(1-x)}\cdot P_{nk}(x)=0,\quad \sum_{k=0}^{n}(k-nx)\cdot(x)=0.$$

Баробарии ҳосилшударо бори дуюм дифференсиронида, меёбем:

$$-\sum_{k=0}^{n}n\cdot P_{nk}(x)+\sum_{k=0}^{n}(k-nx)\cdot P_{nk}(x)=0,$$

$$\sum_{k=0}^{n}(k-nx)\cdot\frac{k-nx}{x(1-x)}\cdot P_{nk}(x)=n,$$

$$\sum_{k=0}^{n}(k-nx)^2\cdot P_{nk}(x)=nx(1-x) \tag{9}$$

Баробарии ҳосилшударо бори сеюм дифференсиронида, меёбем,

$$-2n\sum_{k=0}^{n}(k-nx)\cdot P_{nk}(x)+\sum_{k=0}^{n}(k-nx)^2\cdot P_{nk}(x)=n\cdot(1-2x),$$

$$-2n\sum_{k=0}^{n}(k-nx)\cdot P_{nk}(x)+\sum_{k=0}^{n}(k-nx)^2\cdot\frac{k-nx}{x(1-x)}\cdot P_{nk}(x)=n\cdot(1-2x),$$

Аз ин ҷо

$$\sum_{k=0}^{n}(k-nx)^3\cdot P_{nk}(x)=nx(1-x)(1-2x).$$

$$\sum_{k=0}^{n}\left(\frac{k}{n}-x\right)^3\cdot P_{kn}(x)=\frac{x(1-x)(1-2x)}{n^2}.$$

Баробарии пеш аз охиронро бори чорум дифференсиронида, меёбем,

$$-3n\sum_{k=o}^{n}(k-nx)^2\cdot P_{kn}(x)+\sum_{k=o}^{n}(k-nx)^4\cdot\frac{P_{kn}(x)}{x(1-x)}=$$
$$=n\cdot[(1-2x)^2+x(1-x)\cdot(-2)].$$

Аз баробарии (5) истифода бурда, чунин навишта метавонем,

$$-3n\cdot nx(1-x)+\frac{1}{x(1-x)}\sum_{k=o}^{n}(k-nx)^4\cdot P_{kn}(x)=n\cdot[1-4x+4x^2-2x+2x^2]=$$
$$=n\cdot(1-6x+6x^2).$$

Аз ин ҷо

$$\frac{1}{x(1-x)}\sum_{k=o}^{n}(k-nx)^4\cdot P_{kn}(x)=3n^2x(1-x)+n\cdot(1-6x+6x^2).$$

Ҳар ду тарафи баробариро ба $\frac{1}{x(1-x)}$ зарб карда, ҳосил менамоем,

$$\sum_{k=0}^{n}\left(\frac{k}{n}-x\right)^4\cdot P_{kn}(x)=\frac{3n^2x(1-x)^2}{n^4}+\frac{n(1-6x+6x^2)x(1-x)}{n^4},$$

$$\sum_{k=0}^{n}\left(\frac{k}{n}-x\right)^4\cdot P_{kn}(x)=\frac{3x^2(1-x)^2}{n^2}+\frac{(1-6x+6x^2)x(1-x)}{n^3}.$$

Ҳамин тариқ, леммаи 1 исбот шуд.

Леммаи 2. Айниятҳои зерин ҷой доранд.

$$\sum_{k=0}^{n} \frac{(k-nx)^2}{n\big(x(1-x)\big)} \cdot C_n^k x^k (1-x)^{n-k} = 1 \quad \text{ё} \quad \sum_{k=0}^{n} q_{nk}(x) = 1, \tag{6}$$

Агар ҳар ду тарафи баробарии (2)-ро ба

$$\frac{n}{x(1-x)}$$

зарб кунем, он гоҳ баробарии (6) ба осонӣ ҳосил мешавад. Ҳамин тариқ, баробариҳои (4) ва (6)-ро истифода намуда, айнияти (7)-ро исбот кардан мумкин аст.

Теорема. Агар функсияи $f(x) \epsilon C_{[0;\,1]}$ ва $S_n(f;x)$ бисёраъзогии намуди Бернштейн бошад, он гоҳ нобаробарии зерин ҷой дорад:

$$|S_n(f;x) - f(x)| \le C\omega\left(f;\, \frac{1}{\sqrt{n}}\right). \tag{8}$$

Исбот. Азбаски

$$1 = \sum_{k=0}^{n} \frac{(k-nx)^2}{n\big(x(1-x)\big)} \cdot C_n^k x^k (1-x)^{n-k} \quad \text{ё} \quad 1 = \sum_{k=0}^{n} q_{nk}(x)$$

мебошад, пас

$$f(x) = \sum_{k=0}^{n} f(x) \cdot q_{nk}(x).$$

Аз (3) ин баробариро тарҳ мекунем,

$$S_n(f;x) - f(x) = \sum_{k=0}^{n} \left[f\left(\frac{k}{n}\right) - f(x) \right] \cdot q_{nk}(x),$$

аз ин ҷо

$$|S_n(f;x) - f(x)| \le \sum_{k=0}^{n} \left| f\left(\frac{k}{n}\right) - f(x) \right| \cdot q_{nk}(x). \tag{9}$$

Аз баробарии $\omega(\lambda\delta) \le (1+\lambda^2) \cdot \omega(\delta)$ истифода бурда, ҳосил мекунем,

$$\left| f\left(\frac{k}{n}\right) - f(x) \right| \le \omega\left(f;\, \left|\frac{k}{n} - x\right|\right) = \omega\left(f;\, \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \left|\frac{k}{n} - x\right| \cdot \sqrt{n}\right) \le$$

$$\le \left(1 + \frac{\left(\frac{k}{n} - x\right)^2}{n^{-1}}\right) \omega\left(f;\, \frac{1}{\sqrt{n}}\right).$$

Инро дар (9) гузошта ҳосил менамоем,

$$|S_n(f;x) - f(x)| \le \left| f\left(\frac{k}{n}\right) - f(x) \right| \cdot q_{nk}(x) \le\le \sum_{k=0}^{n} \left(1 + \frac{\left(\frac{k}{n} - x\right)^2}{n^{-1}}\right) \cdot \omega\left(f;\, \frac{1}{\sqrt{n}}\right) \cdot q_{nk}(x)$$

$$== \omega\left(f;\, \frac{1}{\sqrt{n}}\right) \cdot \sum_{k=0}^{n} \left(1 + n \cdot \left(\frac{k}{n} - x\right)^2\right) \cdot q_{nk}(x) = C\omega\left(f;\, \frac{1}{\sqrt{n}}\right).$$

Ҳамин тариқ,

$$|S_n(f;x) - f(x)| \le C\omega\left(f;\, \frac{1}{\sqrt{n}}\right)$$

ҳосил менамоем. Теорема исбот шуд.

АДАБИЁТ:

1. Абдулҳофизов Ш. Об приближении положительными операторами Бернштейна на всей оси // Докл. АН РТ, 1979. Т. 22. – №4. – С. 213-217.
2. Абдулҳофизов Ш., Шозиёева С. Приближение функции класса $C\Phi(R+)$ линейными положительными операторами типа многочленов Бернштейна // Вестник Хорогского университета. Серия 1. – №1. – Хорог, 1999. – С. 5-8.

НАЗДИККУНИИ ФУНКСИЯҲОИ СИНФИ *СФ* БО ЁРИИ ОПЕРАТОРҲОИ ХАТТИИ МУСБАТ

Дар ин мақола бо ёрии операторҳои хаттии мусбат наздиккунии функсияҳои синфи СФ таҳқиқ карда шудааст. Бо ин мақсад операторҳои хаттии мусбат интихоб шуда, аз бисёраъзогии Бернштейн истифода бурда шудааст.

КАЛИДВОЖАҲО: функсия, операторҳои хаттӣ, бисёраъзогии Бернштейн, айният, коэффитсиент, логарифм, дифференсиал, нобаробарӣ.

ПРИБЛИЖЕНИЕ ФУНКЦИИ КЛАССА СФ ПРИ ПОМОЩИ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ОПЕРАТОРОВ

В статье исследуются приближение функции класса СФ при помощи положительных линейных операторов. С этой целью выбраны и использованы положительные линейные операторы из множества Бернштейна.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: линейные операторы, множества Бернштейна, тождество, коэффициент, логарифм, дифференциал, неравенство.

APPROXIMATION TO THE CF CLASS USING POSITIVE LINEAR OPERATORS

In this paper, a positive linear approximation operator for functions of class CF is investigated. For this purpose, positive operators were chosen and used from the Bernstein polyhedron.

KEY WORDS: function, linear operators, Bernstein polyhedron, accuracy, coefficient, logarithm, differential, inequality.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Хоразмшоев Саидджобир Саиднасиллоевич, кандидат физико-математических наук, ст. преподаватель кафедры высшей математики ТТУ имени ак. М.С. Осими. Тел.: (+992) 93-535-79-73; e-mail: skhorazmshoev@mail.ru.

ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРАВОДНОСТЬ В ТЕЛЛУРИДЕ ИНДИЯ

Каримов С.К.
Кулябский государственный университет имени Абуабдуллах Рудаки

Электропроводность - σ и коэффициент Холла – R_H кристаллов соединений In_2Te P-типа измерялись в интервале температур от 90 К до 470, а коэффициент термо – э.д.с. от 310 до 470 К. Исследование проводилось на двух образцах выращенных при различных условиях методом Чохральского. При вытягивании монокристалла 2 через поверхность раздела кристалл – расплав пропускался постоянный электрический ток в результате чего возникал эффект Пельтье, способствующей выравниванию фронта кристаллизации, рентгеновским, термическим и металлографическим анализами подтверждается однофазность монокристаллов In_2Te, выращенных таким методом. Образец 1 выращен без применения эффекта Пельтье, тоководы зонды припаивались чистым оловом. Такие контакты ожидались довольно надежными и прочными почти по всем интервалам температур. Только при температуре жидкого кислорода контакты имели значительное сопротивление.

Температура и градиент температуры измерялись с помощью мед - константановых термопар. Термопары не имели индивидуальной градуировки, использовались градуировка для данной партии константана и меди, из которых были изготовлены эти термопары. Небольшие отклонения в градуировке термопар от типичной дадут небольшие, относительные погрешности в определение температуры, но могут привести к большим, относительным погрешностям в определении градиента температуры. Для исключения этой погрешности (если даже они и небольшие, все равно может привести к значительному искажению температурной зависимости термо-э.д.с.). Определение производилось следующим образом: Измерялось термоэлектрическое напряжение при двух значениях градиента температуры (при одной и той же средней температуре) термо-э.д.с. определялись как частное:

$$\alpha = \frac{\vartheta_2 - \vartheta_1}{\Delta\tau_2 - \tau_1} = \frac{\delta\vartheta}{\delta\Delta\tau}, \qquad (1)$$

где ϑ_2 и $\vartheta(\delta\vartheta)$, $\Delta\tau_1(\delta\Delta\tau)$, ($\vartheta_1$ ва ϑ_2 - начальная и конечная скорость движения зарядов; τ_1 ва τ_2 начальная и конечная время движения зарядов).

Найденное таким образом значение термо-э.д.с. (α) при различных значениях при различных значениях $\delta\vartheta$ имеют разброс не более 1,3%. Результаты измерений для обеих образцов (1, 2) предоставлены на рисунках 1-3. На рис. 1 показана зависимость электропроводности и эффекта Холла от температуры для нестабильного образца-1. Измерении на нем производились следующим образом: снимались зависимость электропроводности σ (нижние кривые) и эффекта Холла – R_H (верхние кривые) от температуры при нагревании до некоторой температуры (рис.1. кривая 1).

Снимались зависимости электропроводности (нижние кривые) и эффекта Холла (верхние кривые) от температуры при нагревании до некоторой температуры (рис.1, кривая 1). После выдержки (отжига) при этой температуре в течение 15-20 часов снимались те же зависимости при охлаждении до комнатной температуры (кривая 2). Затем образец выдерживали 15-20 часов при комнатной температуре и процесс повторяли. Было проведено 8-10 таких циклов измерении, причем температуру отжига измеряли в широких пределах (от 395 до 485 К). На рис.1 показано два цикла для температур 435 и 405 К. Измерения производились довольно быстро так, что образец, по-видимому, не претерпевал существенных изменений. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что в образце происходит изменение как по время отжига, так и при комнатной температуре. Во

время отжига концентрация дырок уменьшается (кривая σ~$f(T)$) сдвигается вниз, точка инверсия коэффициента Холла R_H в сторону более низких температур. При комнатной температуре происходит до некоторой степени обратный процесс. Все кривые нагревания (кривые 1-4) имеют одинаковый характер температурной зависимости. Кривые охлаждения по характеру температурной зависимости можно разбить на два класса: Если температура отжига ниже 420 К, то кривые охлаждения (4) ничем существенно не отличаются от кривых нагреваний (1, 3); а если температура отжига выше 420 К, то все кривые охлаждения также имеют одинаковый характер, но существенно отличаются от кривых нагреваний в области температур 365-385 К. Это особенно отражается на зависимости электропроводности от температуры.

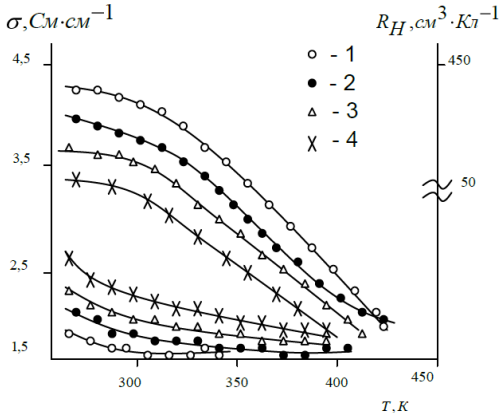


Рис. 1. Температурные зависимости электропроводности – (нижние кривые) и коэффициента Холла (верхние кривые) соединения In_2Te.

На рис.2 и 3 представлены данные для стабильного образца 2.

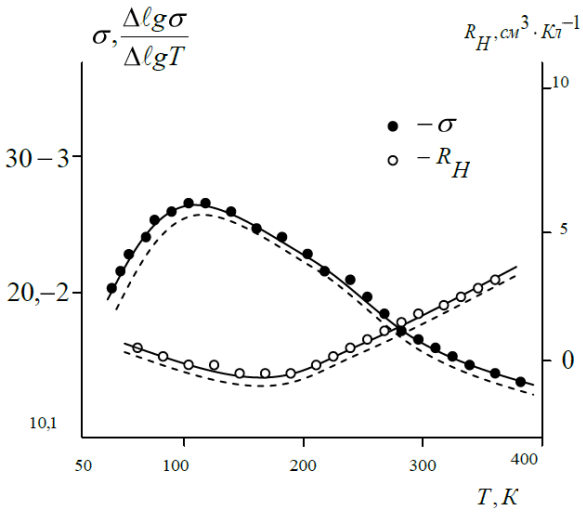


Рис.2. Температурная зависимость электропроводности и коэффициента Холла In_2Te.

Электропроводность - σ и коэффициент Холла - $R_н$ при комнатной температуре изменяются на не более чем на 10% после выдержки при температуре до 455 К в течение нескольких суток (σ и R_H) образца 1 примерно при тех же условиях изменились на порядок. Эффект Холла образца 2 (рис. 2, кривая 2) в широком интервале температур (от 220 до 450 К) остается практически постоянным. Концентрация носителей тока (заряда) в образце 2, определенная по эффекту Холла R_H незначительно возрастает с повышением температуры. Кривая 1 изображают температурную зависимость электропроводности - σ, и кривая 2 - температурную зависимость наклона функции $\ell gR\sigma=f(\ell gT)$ (рис. 2). Температурная зависимость термо-э.д.с. соединения In_2Te приведена на рисунке 3.

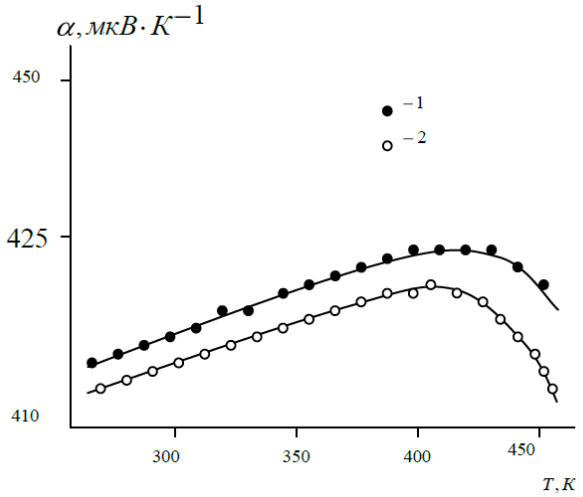


Рис. 3. Температурная зависимость коэффициента термо-э.д.с. соединения In_2Te.

Таким образом, по полученным результатам можно сделать следующие выводы. Механизм рассеяния подвижности зарядов по температурным зависимостям электропроводности образца 2 можно объяснить наличием двух механизмов рассеяния: при температурах выше 375 К рассеянию происходит, в основном, на акустических колебаниях решетки. В той области температур подвижности зарядов изменяется как
$\mu_a \sim f(T^{-1,5})$. При более низких температурах начинается сказываться рассеяние на ионизированной примеси μ_a и в области температур жидкого кислорода (азота) этот механизм становится преобладающим.

В случае наличия двух механизмов рассеяния (если процессы рассеяния независимы), то подвижность определяется следующим выражением:

$$\frac{1}{\mu_{а,и}} = \frac{1}{\mu_а} + \frac{1}{\mu_и}, \qquad (2)$$

где μ_a и $\mu_и$ – подвижность заряда при рассеянии только на акустических колебаниях решетки или только на ионизированных примесей, соответственно, исходя из этого выражения и считая, что $\mu_a \sim f(T^{-1,5})$ а концентрации носителей заряда во всем интервалам температур остается неизменной, тогда $\mu_и \sim f(T^{-1,5})$ поскольку не изменяется концентрация рассеивающих (центров), нами были подсчитана температурная зависимость электропроводности - σ (рис. 2., кривая 1). Штриховая кривая рассчитана для случая
$\mu_a \sim f(T^{-1,5})$. Как видно из рис. 2, кривая 1 довольно хорошо описывается поведение электропроводности - σ. Предположение о постоянстве концентрации носителей заряда, по всем интервалам температур не противоречит наблюдаемому росту коэффициента Холла $R_н$ при температурах ниже 220 К. Этот рост приблизительно на 30% при 90 К может быть обусловлен изменением фактора рассеяния на акустических и на ионных.

Оценена также эффективная масса плотности состояния дырок в In_2Te. Эффективная масса дырок была оценена по данным термо-э.д.с. и эффекта Холла $R_н$ Оценка производилась для такого интервала температур, где термо-э.д.с. изменяется как $\frac{3}{2} \cdot \frac{К}{е} \ell g T$ (рис. 3) и где рассеяние на ионизированных примесях не играет существенной роли (360-390 К). При температурах ниже 360 К термо-э.д.с. изменяется более резко, чем $\frac{3}{2} \cdot \frac{К}{е} \ell n T$. Выше 400К термо-э.д.с. начинает уменьшаться. Это, по-видимому, обусловлено влиянием зоны проводимости эффективной массы дырок оказалось равной $0,9\ m_0$ т.е. близкой свободного электрона. Исследовано отношение подвижностью заряда $b = \frac{\mu_p}{\mu_n}$ и $b = \frac{\mu_a}{\mu_и}$. В этом отношении интересно

поведение образца 1. Есть основания считать, что не стабильность его обусловлена неоднородностью (не в однофазностью), а именно наличием в образце свободного индия. Именно с этим связан различный характер температурной зависимости электропроводности - σ и эффекта Холла - $R_н$ при охлаждении от температуры выше и ниже 429 К, т.е. выше и ниже температуры плавления индия. Для выяснения факта неоднофазности был проделан термический и металлографический анализ кристаллов, из которых были вырезаны образцы 1 и 2.

На термограммах нагревания и охлаждения (нагрев производился до 700 К) при большом усилении сигнала дифференциальной термопары были замечены слабые, но каждый раз повторяющиеся при соответствующих температур плавлении и кристаллизации индия при температуре 429 К и монотектической реакции при 696 К. На термограммах кристаллов серии 2 этих эффектов не обнаружено. Микроскопические исследования проводились на травленных сколах в плоскости (010) и микрошлифа *c*. В кристаллах серии 1 удалось обнаружить редкие иглоподобные включения индия. Изучение кристаллов серии 2 позволило сделать заключение, что они являются однофазными. Из данных для образца 1 можно получить некоторые сведения и о подвижности электронов (μ_n) в In_2Te. Данные для эффекта Холла - $R_н$ свидетельствуют о том, что подвижность электронов (μ_n) в In_2Te больше подвижность дырок (μ_p). Данные для эффекта Холла - $R_н$ свидетельствуют о том, что подвижность электронов в (μ_n) в In_2Te должна быть гораздо больше подвижность дырок (μ_p) т.е. $\mu_n >> \mu_p$. Отношение подвижности электронов и дырок $\frac{\mu_p}{\mu_n} = b$ может быть получено из выражения:

$$\frac{|R_{n(max)}|}{R_p} = \frac{(b-1)^2}{4b}, \qquad (3)$$

где $R_{n(max)}$ – максимальное значения коэффициента Холла в отрицательной области; R_p - значение коэффициента Холла в области истощения.

В наших экспериментах не было достигнута $R_{n(max)}$, однако значение коэффициента Холла $R_н$ в отрицательной области превышающие R_p. на основании этого можно утверждать, что $\frac{|R_{n(max)}|}{R_p} > 1$, это значит, что отношение подвижности носителей заряда $\frac{\mu_p}{\mu_n} > 6$.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каримов С.К. Полупроводниковые халькогенидов таллия. –Москва: Металлургия, 1982. – 128 с. с илл.
2. Каримов С.К. Физика и химия бинарных полупроводниковых халькогенидов таллия. – Душанбе: Дониш, 1998. – 360 с. с илл.

ҲОДИСАИ ГУЗАРОНАНДАГӢ ДАР ТЕЛЛУРИДИ ИНДИЙ

Дар дар ин мақола ба туфайли омӯзиши ҳодисаҳои электргузаронӣ - σ, коэффитсиентҳои Холл (R_n) ва ҚЭҲ-и гармоӣ (α) дар ҳароратҳои паст (нитрогени моеъ) ва баланд, консентратсия ва ҳаракатнокии ҳомилони заряд дар кристаллҳои In_2Te намуди 1 ва 2 муқаррар карда шуд. Ҳаракатнокии зарядҳои ионизатсияшуда ва активатсияшуда муайян карда шуданд. Нисбати ҳаракатнокии зарядҳои манфӣ (μ_n) ба зарядҳои мусбат муайян карда шуд. Натиҷа нишон медиҳад, ки дар In_2Te $\mu_n > \mu_p$, яъне массаи эффективии электрон аз массаи эффективии ҷавф калон мебошад. Аз ин маълум мешавад, ки дар In_2Te зарядҳои ҷараёнгузаронанда асосан электронҳо мебошанд.

КАЛИДВОЖАҲО: пайвастагии бинарӣ, теллуриди индий, ҷараёнгузаронӣ, коэффитсиенти Холл, коэффитсиенти ҚЭҲ-и гармоӣ, ҳаракатнокӣ, вобастагии ҳароратӣ.

СЛУЧАИ ПРОВОДНОСТИ В ТЕЛЛУРИДЕ ИНДИЯ

В этой статье посредством изучения случаев электропроводности - σ, посредством коэффициенты Холл (R_n) и тепла (α) в низкой (сжиженный нитроген) и высокой температурах, концентрация и двигательности носителей заряда в кристаллах In_2Te 1 и 2 вида. Определена двигательность ионизированных и активизированных зарядов. Определено отношение двигательности отрицательных зарядам (μ_n) к положительным зарядам. Результаты показывают, что в In_2Te $\mu_n>\mu_p$, т.е. эффективная масса электрона больше эффективной массы внутренности. Отсюда исходит, что в In_2Te электропроводными зарядами в основном являются электроны.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бинарное соединение, теллурид индия, электропроводность, коэффициент Холла, коэффициент термо-э.д.с., подвижность, температурная зависимость.

CONDUCTIVITY CASES IN TELLURIDE INDIA

In this article, through the study of cases of electrical conductivity - σ through the Hall coefficients (R_n) and heat (α) at low (liquefied nitrogen) and high temperatures, the concentration and mobility of charge carriers in crystals of In_2Te 1 and 2 types. The mobility of ionized and activated charges has been determined. The ratio of motor activity of negative charges (μ_n) to positive charges was determined. The results show that in In_2Te $\mu_n>\mu_p$, i.e. the effective mass of the electron is greater than the effective mass of the interior. Hence, it is assumed that electrons in In_2Te are mainly electrons.

KEY WORDS: binary compound, indium telluride, electrical conductivity, Hall coefficient, thermo-emf, mobility, temperature dependence.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Каримов Самариддин Каримович, доктор химических наук, профессор КГУ имени А. Рудаки.

ТАҲҚИҚИ ТАҶРИБАВИИ ГАРМОГУЗАРОНИИ МАВОДИ БА ГАРМӢ ТОБОВАР

Муҳаббатов Х.Қ., Холов И.Р.
Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи С. Айнӣ
Муродов С.Д., Муродов Ф.Р.
Донишгоҳи давлатии Қӯрғонтеппа ба номи Носири Хусрав

Маводи ба гармӣ тобовар – маҳсулотест, ки аз гили табиӣ ҳосил шуда, онро бо омехтаҳо то ҳароратҳои (900-2000)^{0}С метафсонанд ва минбаъд коркард менамоянд. Таркиби асосии маводи ба гармӣ тобовар аз кремнезем (SiO_2), гилхок $(A\ell_2O_3)$ ва оксидҳои Ca, Mg, Na, K, инчунин титан Ti иборат аст. Ба маводи ба гармӣ тобовар як қатор намудҳои ба гармӣ тобовари маводи электротехникӣ, радиотехникӣ, инчунин маводи магнитӣ (диэлектрикҳои сафолӣ, сегнетоэлектрикҳо, ферритҳо) дохил мешаванд.

Маводи ба гармӣ тобовар, ба ҷузъ маводе, ки аз оксидҳои соф таркиб ёфтаанд, нуқтаи муайяни гудозиш надоранд.

Ба туфайли сарфанокӣ ва хосиятҳои пурқиммати физикӣ-механикиашон маводи ба гармӣ тобовар дар соҳаҳои гуногуни техника (коркарди металлҳо, техникаи реактивӣ, энергетикаи атомӣ, техникаи барқӣ, радиотехника) ва сохтмон (хиштсозӣ, қубурҳо ва ғайра), инчунин дар заводҳои сементбарорӣ, шишабарорӣ васеъ ба кор бурда мешаванд.

Маводи ба гармӣ тобовар бо хосиятҳои физикиашон аз ҳамдигар фарқ доранд. Масалан, оксиди алюминий, ки асосан, аз $(A\ell_2O_3)$ иборат аст, ба ҳарорати баланди тасфониш тобовар мебошад (ҳарорати коркарди он то 1600^0 С). Он инчунин дорои мустаҳкамии назарраси механикӣ ва гармогузаронии боэътимод буда, 10-12 маротиба аз маводи чинӣ бартарӣ дорад.

Ченкунии гармогузаронии маводи таҳқиқотӣ дар ҳароратҳои 290-722К гузаронида шудаанд. Натиҷаҳои бадастдаровардашуда оид ба гармогузаронии маводи таҳқиқотӣ дар ҷадвалҳои 1-6 оварда шудаанд.

Хусусияти тағйироти коэффитсиенти гармогузаронӣ вобаста аз ҳарорат дар маводи татқиқотӣ дар расмҳои 3 ва 4 нишон дода шудааст. Мувофиқи расмҳои 1 ва 2 коэффитсиенти гармогузаронии маводи татқиқотӣ бо афзоиши ҳарорат ба таври хаттӣ кам мешавад.

Ҷадвали 1

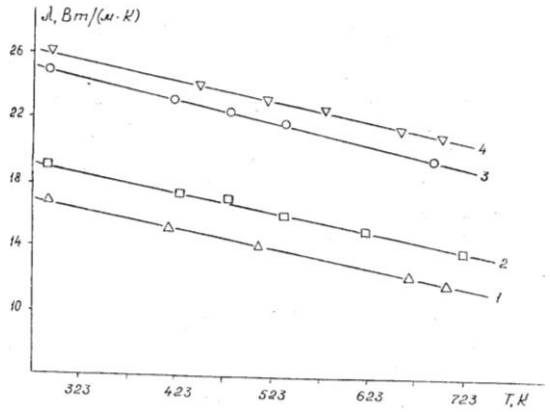
Қиматҳои таҷрибавии коэффитсиенти гармогузаронии $A\ell_2TiO_5$ (50% $A\ell_2O_3$ +50% TiO_2; хока – 4соат; $T_{пўхт}$ =1600^0 C – 2соат) вобаста ба ҳарорат:

T, K	*289,5*	*418,2*	*504,0*	*669,0*	*708,0*
λ , Вт/(м·К)	*16,9*	*15,2*	*14,0*	*12,0*	*11,8*

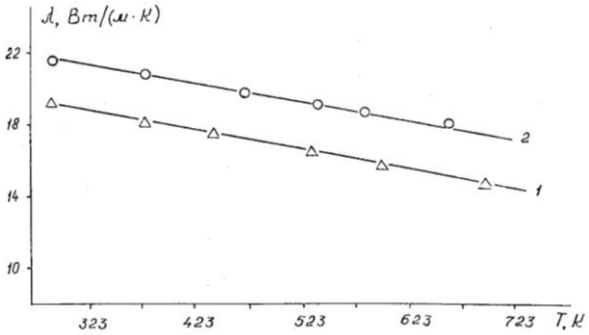
Ҷадвали 2

Қиматҳои таҷрибавии коэффитсиенти гармогузаронии $A\ell_2TiO_5$ (50% $A\ell_2O_3$ +50% TiO_2; хока – 4соат; $T_{пўхт}$ =1600^0 C; пас аз пўхтан дар ҳарорати T=1200^0 C- 16 соат (нигоҳдошташавӣ) вобаста ба ҳарорат:

T, K	*292, 1*	*444,6*	*530,4*	*596,4*	*662,4*
λ , Вт/(м·К)	*21,5*	*19,8*	*19,2*	*18,9*	*18,0*



Расми 1. Гармогузаронии маводи ба гармӣ тобовар вобаста ба ҳарорат: 1- $A\ell_2TiO_5$ (50% $A\ell_2O_3$ +50% TiO_2; хока – 4 соат; $T_{пўхт}$ =1600^0 C- 2 соат); 2- $A\ell_2TiO_5$ (60% $A\ell_2O_3$ +40% TiO_2; хока – 4 соат; $T_{пўхт}$ =1600^0 C- 2 соат); 3- $A\ell_2TiO_5$ (70% $A\ell_2O_3$ +30% TiO_2; хока – 4 соат; $T_{пўхт}$ =1600^0 C- 2 соат); 4 - $A\ell_2TiO_5$ (80% $A\ell_2O_3$ +20% TiO_2; хока – 4 соат; $T_{пўхт}$ =1600^0 C- 2 соат).



Расми 2. Гармогузаронии маводи ба гармӣ тобовар вобаста ба ҳарорат: 1- $A\ell_2TiO_5$ (50% $A\ell_2O_3$ +50% TiO_2; хока – 4 соат; $T_{пўхт}$ =1600^0 C- 16 соат); 2- $A\ell_2TiO_5$ (60% $A\ell_2O_3$ +40% TiO_2; хока – 4 соат; $T_{пўхт}$ =1600^0 C- 16 соат).

Ҷадвали 3

Қиматҳои таҷрибавии коэффитсиенти гармогузаронии ба гармӣ тобовари $A\ell_2TiO_5$ *(80%* $A\ell_2O_3$ *+20%* TiO_2*; хока – 4 соат;* $T_{пухт}$ *=1600⁰ С – 2соат) вобаста ба ҳарорат:*

Т, К	*287,5*	*444,6*	*517,2*	*576,6*	*662,4*	*702,0*
λ , /(м·К)	*26,1*	*24,0*	*23,5*	*22,13*	*21,1*	*21,0*

Ҷадвали 4

Қиматҳои таҷрибавии коэффитсиенти гармогузаронии $A\ell_2TiO_5$ *(80%* $A\ell_2O_3$ *+20%* TiO_3*; хока – 4 соат;* $T_{пухт}$ *=1600⁰ С – 2 соат) вобаста аз ҳарорат:*

Т, К	*289,5*	*424,8*	*477,6*	*543,6*	*616,2*	*721,8*
λ , /(м·К)	*18,95*	*11,12*	*16,3*	*16,1*	*15,1*	*13,9*

Ҷадвали 5

Қиматҳои таҷрибавии коэффитсиенти гармогузаронии $A\ell_2TiO_5$ *(60%* $A\ell_2O_3$ *+40%* TiO_3*; хока – 4 соат;* $T_{пухт}$ *=1600⁰ С .... Дар 1200⁰ С – 16 соат) вобаста ба ҳарорат:*

Т, К	*289,5*	*378,6*	*464,4*	*533,7*	*583,2*	*695,4*
λ , /(м·К)	*19,07*	*18,4*	*17,6*	*16,8*	*15,8*	*14,8*

Ҷадвали 6

Қиматҳои таҷрибавии коэффитсиенти гармогузаронии $A\ell_2TiO_5$ *(70%* $A\ell_2O_3$ *+30%* TiO_3*; хока – 4 соат;* $T_{пухт}$ *=1600⁰ С – 2 соат) вобаста ба ҳарорат:*

Т, К	*289,5*	*418,1*	*474,3*	*533,7*	*688,2*
λ , Вт/(м·К)	*25*	*23*	*22,4*	*21,6*	*19,4*

Таҳқиқот нишон дод, ки коэффитсиенти гармогузаронии маводи таҳқиқотӣ аз қисми фоизии $A\ell_2O_3$ вобаста аст. Бо афзоиши фоизи маводи оксиди алюминий коэффитсиенти гармигузаронӣ меафзояд. Коэффитсиенти гармигузаронии маводи таҳқиқотӣ бо афзоиши вақти пухтан меафзояд. Масалан, коэффитсиенти гармигузаронии $A\ell_2TiO_5$ (хока – 4 соат; $T_{пухт}$ =1600⁰ С – 2 соат) дар ҳарорати хона 16,8 Вт/(м·К) мебошад ва барои $A\ell_2TiO_5$ (хока – 4 соат; $T_{пухт}$ =1600⁰ С –16 соат) бошад, $\lambda = 21{,}8$ Вт/(м·К) мешавад.

АДАБИЁТ:

1. Васильев, Л.Л. Теплофизические свойства пористых материалов / Л.Л. Васильев С.А. Танаева // – Минск: Наука и техника, 1971. – 267 с.
2. Варгафтик Н.Б. Теплофизические своства веществ: (справочник) – М.-Л.: Госэнергоздат, 1956. – 367 с.
3. Дульнев, Г.Н. Теплопроводность твердых пористых увлажненных материалов / Г.Н. Дульнев, Ю.П. Заричняк, Б.Л. Муратова // Инженерно-физический журнал, 1976. – Т.31. – №1. – С. 278-283.
4. Маджидов, Х. Исследование эффективного коэффициента теплопроводности окиси алюминия, содержащей различные количества металла в газовых средах и вакууме / Х. Маджидов, М.М.Сафаров, Т.П. Гайдей // Журнал физической химии, 1984. – Т. 58. Вып. 1. – С. 75-79.
5. Маджидов, Х. Исследование теплофизических свойств окиси алюминия, содержашей различные количества металла в газовых средах и вакууме / Х. Маджидов, М.М. Сафаров, Т.П. Гайдей // Тез. основ. докл. 7 Всесоюзной конференции. – Ташкент: Фан, 1982. – 296 с.
6. Платунов Е. С. Теплофизические измерения в монотонном режиме. – М.: Энергия, 1973.

ТАҲҚИҚИ ТАҶРИБАВИИ ГАРМОГУЗАРОНИИ МАВОДИ БА ГАРМӢ ТОБОВАР

Дар ин мақола хусусиятҳои маводи ба гармӣ тобовар мавриди таҳқиқ қарор дода шудаанд. Муаллифон сифатҳои махсуси маводи ба гармӣ тобоварро тавсиф намуда, қайд мекунанд, ки онҳо ба туфайли сарфанокӣ ва хосиятҳои пурқимати физикӣ-механикиашон дар соҳаҳои гуногуни техника (коркарди металлҳо, техникаи реактивӣ, энергетикаи атомӣ, техникаи барқӣ, радиотехника) ва сохтмон (хиштсозӣ, қубурҳо ва ғайра), инчунин дар заводҳои сементбарорӣ, шишабарорӣ васеъ истифода бурда мешаванд.

КАЛИДВОЖАҲО: электротехника, радиотехника, оксиди алюминий, ҳарорат, коэффитсиент, гармигузаронӣ, диэлектрик, сегнетоэлектрик, феррит, энергетикаи атомӣ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ УСТОЙЧИВЫХ К ТЕПЛУ

В этой статьи подвегнуты исследованию особенности теплоустойчивых материалов. Авторы, характеризуя особые качества теплоустойчивых материалов, отмечают, что они из-за своей экономичности и ценных физико-механических свойств широко используются в различных сферах техники (разработка металлов, реактивная техника, атомная энергетика, электротехника, радиотехника) и строительства (производства кирпичей, труб и др.), а также в производстве цемента и стекол.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: электротехника, радиотехника, оксид алюминия, температура, коэффициент, теплопроводность, диэлектрик, сегнетоэлектрик, феррит, атомная энергетика.

EXPERIMENTAL STUDY OF HEAT-CONDUCTING MATERIALS RESISTANT TO HEAT

This article explores the features of heat-resistant materials. The authors describe the special properties of the material that emits heat, and note that they are widely used because of their atomic economy and powerful physical properties in various branches of engineering (metal processing, reactive methods, nuclear energy, electrical engineering, radio engineering) and construction (brick, pipe, etc.), as well as in cement, glass cleaning plants.

KEY WORDS: electrotechnics radiotechnics, aluminum oxide, temperature, coefficient, heat insulator, dielectric, ferroelectric, ferrite, atomic energy.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Мухаббатов Хушнуд Курбонович, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной физики ТГПУ имени С. Айни. Тел.: (+992) 93-835-31-35.

Холов И.Р., ТГПУ имени С. Айни.

Муродов Сафиалло Давлатович, преподаватель кафедры автомобильного транспорта и строительства КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 985-34-04-07.

Муродов Файзиддин Рамазонович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры автомобильного транспорта и строительства КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 918-52-00-29.

ПЛОТНОСТЬ ВЯЗКИХ НЕФТЕЙ

Сагдеев Д.И., Исянов Ч.Х., Тюлькин В.И., Фарахов М.И.
Казанский национальный исследовательский технологический университет
Абдулагатов И.М.
Дагестанский государственный университет

Плотность является важной теплофизической характеристикой свойств в технологических процессах при нефтедобыче, в нефтехимии, биохимии, пищевой, косметической, лакокрасочной и других отраслях промышленности.

Плотность как важная расчетная величина необходима для теоретических расчетов, включая околокритическую область [1-2].

Неудовлетворительное состояние отечественного приборостроения и фантастические цены на высокоточное зарубежное оборудование, недоступные даже для промышленных предприятий, вынуждают ученых заниматься вопросами импортозамещения – самим разрабатывать и изготавливать необходимые для научной

работы приборы и экспериментальные установки по исследованию плотности высоковязких нефтей и других жидкостей в различных отраслях промышленности [3].

Целью данной работы является изготовление плотномера ВТ-КХТИ, работающего по методу гидростатического взвешивания, для исследования плотности вязких нефтей и нефтепродуктов в интервале изменения температур от 293 К до 473 К при атмосферном давлении.

Из многочисленных методов исследования плотности [4] наиболее разработанными являются: пьезометры постоянного и переменного объемов, метод гидростатического взвешивания.

В работе [5] приведено описание совмещенной экспериментальной установки, реализующей методы падающего груза и гидростатического взвешивания, предназначенной для измерения коэффициентов динамической вязкости и плотности жидкостей в диапазоне изменения температур от 293 К до 473 К и давлений от 0,098 МПа до 250 МПа.

Для исследования вязких нефтей необходимо иметь специальное оборудование, обеспечивающее высокую точность измерения плотности.

Изготовлен и откалиброван плотномер ВТ-КХТИ, работающий по методу гидростатического взвешивания, на базе электронных весов неавтоматического действия «HR-250AZG» японской фирмы «A&D Co. LTD». Данная конструкция гидростатического плотномера позволяет производить измерение плотности вязких и высоковязких жидкостей в интервале изменения температур от 293 К до 473 К при атмосферном давлении с минимальным временем эксперимента.

Общий вид гидростатического плотномера представлен на рис.1.

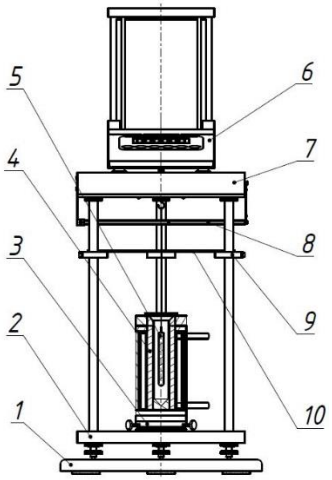


Рис. 1 Общий вид гидростатического плотномера ВТ-КХТИ.

На массивном поддоне (1) располагается штатив (2) с регулирующими ножками, на котором установлена центрирующая система (3), позволяющая перемещать термостатирующую систему (4) в горизонтальной плоскости. На столе (7), снабженном тремя стойками с тремя опорными кольцами (9) для фиксации экрана от тепловых потоков (10), который предохраняет электронные весы (6). К нижнему крючку весов подвешивается система измерения плотности (5), состоящая из кольца, нити и поплавка из титанового сплава марки ВТ-6. В верхней части поплавок имеет ушко для подвешивания на предварительно отожженной константановой проволоке диаметром 0,15 мм и длиной 300 мм. Проволока подвешивается к крючку электронных весов марки «HR-250AZG» через переходник, который в свою очередь соединяется с системой настройки на «ноль» электронных весов (8). Данная система представляет собой пластину, по центру которой просверлено отверстие диаметром 10 мм. Кольцо диаметром 25 мм, расположенное выше и соединенное константановой нитью с

титановым поплавком выходит из зацепления при подъеме пластины, а это позволяет настроить на «ноль» электронные весы. Поплавок помещается в автоклаве с внутренним диаметром 25 мм, который, в свою очередь, вставляется в медный блок, помещаемый в холодильник-нагреватель, через каналы которого прокачивается термостатирующая жидкость. Холодильник-нагреватель покрыт асбестовой теплоизоляцией.

Термостатирование осуществлялось полиметилсилаксановой жидкостью марки ПМС-20, которая поступала из циркуляционного термостата LOIP LT-211 с точностью поддержания температуры ±0,1 К. Градуировка температуры внутри автоклава и термопар проводилась по термометру лабораторному электронному ЛТ-300, который для диапазона измеряемых температур от -50^0С до 200^0С имеет допускаемую абсолютную погрешность измерения температуры ± $0{,}05^0$С.

Расчетное выражение для метода гидростатического взвешивания. Вывод расчетного выражения для метода гидростатического взвешивания проведен по ранее использованных нами методиках для измерения плотности жидкостей [5–8].

Окончательно выражение для вычисления плотности исследуемой жидкости $\rho_{ж_T}$ при различных температурах можно записать

$$\rho_{ж_T} = \frac{m - m_1 - \rho_в \cdot \left(0{,}9 \cdot V_н + V_к\right)}{\left(V_Т + 0{,}1 \cdot V_н\right)}. \qquad (1)$$

Контрольные измерения. На экспериментальной установке были проведены контрольные исследования плотности н-гептана (C_7H_{16}) эталонного ГОСТ 25828-83 фирмы «Компонент-Реактив» (ρ_4^{20}=683,67 кг/м³, n_D^{20}=1,3878) при температурах от 293 К до 323 К при атмосферном давлении.

Экспериментальные данные при атмосферном давлении были получены двумя методами: пикнометрическим [7] и методом гидростатического взвешивания. Согласование результатов измерений плотности**,** полученных указанными выше независимыми методами, хорошее совпадение с литературными данными [8] подтверждают достоверность проведенных экспериментальных исследований. Максимальные расхождения не превышают ±0,3%, что лежит в пределах расчетной погрешности опыта.

Оценка погрешности опытов. Оценка погрешности измерения $\rho_Т$ для н-гептана была проведена в соответствии с ГОСТ 8.207-76 [9] для прямых измерений и косвенных ГОСТ МИ 2083-90 ГСИ [10] в условиях многократных наблюдений, полученных для неблагоприятных условий проведения эксперимента, и руководству по выражению неопределенности в измерениях [11].

Результаты по оценке погрешности позволяют сделать вывод, что расчетная погрешность эксперимента при исследовании н-гептана плотности методом гидростатического взвешивания ±0,0196%.

Результаты измерений. На экспериментальной установке были проведены исследования плотности нефтей Республики Татарстан в интервале изменения температур от 293 К до 473 К при атмосферном давлении следующих марок: Кичуйская нефть; Девонская нефть.

Результаты измерений плотности нефтей при различных температурах были обработаны полиномами второй степени (1), коэффициенты которых приведены в табл. 1.

$$\rho\left(T\right) = a_0 + a_1 \cdot T + a_2 \cdot T^2, \qquad (2)$$

где $\rho(T)$ –плотность [кг/м^3]; T – температура в градусах [К].

Таблица 1

Коэффициенты полинома второй степени для выражения (2)

n/n	*Наименование*	b_0	b_1	b_2	R^2
1	*Кичуйская нефть*	$1{,}15078 \cdot 10^3$	*-1,32429*	$1{,}18204 \cdot 10^{-3}$	$9{,}91618 \cdot 10^{-1}$
2	*Девонская нефть*	$1{,}17054 \cdot 10^3$	*-1,35848*	$1{,}24558 \cdot 10^{-3}$	$9{,}94556 \cdot 10^{-1}$

Расхождения в среднем не превышают ± 0,5%, что лежит в пределах суммарной ошибки измерений.

Выводы

Проведены измерения плотности двух образцов вязких нефтей Республики Татарстан.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сагдеев Д.И., Фомина М.Г., Мухамедзянов Г.Х. Обобщенное уравнение для плотности жидкостей на псевдокритической изобаре // Вестник Казанского технологического университета, 2010. – №2. – С. 233-237.
2. Сагдеев Д.И., Фомина М.Г., Воробьев Е.С., Мухамедзянов Г.Х., Абдулагатов И.М. Модифицированное уравнение состояния смесей моно, ди- и триэтиленгликолей с учетом их состава // Вестник Казанского технологического университета, 2014. Т.17, вып. 19. – С. 233-237.
3. Кивилис С.С. Плотномеры. – М.: Энергия, 1980. – 280 с.
4. Парфенов В.И. Классификация методов измерения плотности жидкостей // Приборы и системы управления, 1977. – №5. – С. 38-39.
5. Sagdeev D.I., Fomina M.G., Mukhamedzyanov G. Kh., Abdulagatov I.M. Experimental study of the density and viscosity of polyethylene glycols and their mixtures at temperatures from 293 K to 473 K and at atmospheric pressure // J. chem. thermodynamics, 2011, v.43. – №12. – P. 1824-1843.
6. Sagdeev D.I., Fomina M.G., Alyev V.A., Musin R.Z., Abdulagatov I.M. Density of working liguids for diffusion vacuum pumps // J. chem. eng. Data, Manuscript ID: je-2018-00028n/R3, в печати.
7. Sagdeev D.I., Fomina M.G., Mukhamedzyanov G. Kh., Abdulagatov I.M. Experimental study of the density and viscosity of n-heptane at temperatures from 298 K to 470 K and pressure up to 245 MPa. Int. J. thermophys., 2013, v.34. – №1. – P. 1-33.
8. Sagdeev D.I., Fomina M.G., Abdulagatov I.M. Density and viscosity of propilen glycol at high temperatures and high pressures. Fluid Phase Equilibria, 2017, v. 450. – С. 99-111.
9. ГОСТ 8.207-76. Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений. – Введ. с 01.01.77. – 10 с.
10. ГОСТ МИ 2083-90 ГСИ. Измерения косвенные. Определение результатов измерений и оценивание их погрешностей. – Введ. с 01.01.92. – 10 с.
11. Gide to the Expression of Uncertainty in Measurement; ISO: Geneva, Switzerland, 1993, (ISBN 92-67-10188-9).

ЗИЧИИ НЕФТҲОИ ЧАСПАК

Дар ин мақола зичии нафти конҳои Кичуй ва Девони Ҷумҳурии Тоҷикистон бо ёрии дастгоҳи экспериментали зичиченкунаки ВТ-КХТИ, ки аз тарафи муаллифони мақола пешниҳод гардидааст, таҳқиқ карда шудааст. Натиҷаҳои таҳқиқот тавассути ду метод: пикнометрӣ ва методи баркашидани гидростатикӣ ба даст оварда шудаанд. Натиҷаҳои ба дастомада, ки ба туфайли методҳои аз якдигар новобаста ҳосил шудаанд, ба маълумоти дар адабиёти илмии додашуда пурра мувофиқат менамоянд, ки ин аз саҳеҳияти кори дастгоҳи пешниҳодгардида гувоҳӣ медиҳад.

КАЛИДВОЖАҲО: зичӣ, тавсифи теплофизикӣ, нефтехимия, саноат, зичии моеъ, штатив, хӯла, лавҳа, ҳалқа, тарозуи электрикӣ, ҳарорат.

О ПЛОТНОСТИ ВЗКИХ НЕФТЕЙ

В этой статье исследована плотность вязких нефтей в месторождениях Кичуя и Девона с помощью экспериментального устройства ВТ-КХТИ, предложенного авторами статьи. Результаты исследования достигнуты посредством двух методов: пикнометрического и гидростатического. Полученные результаты, которые достигнуты с помощью методов, не зависимых друг от друга, полностью соответствуют данным научной литературы. Это свидетельствует о достоверности работы предложенного устройства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: плотность, теплофизическая характеристика, нефтехимия, промышленность, плотность жидкостей, штатив, электрические весы, температура.

THE DENSITY OF STICKY OIL

In this article, the density of natural oil deposits in the oilfields is studied using the expert apparatus of the VT-KHTI, proposed by the authors of the article. The results of the study were obtained using two methods: a simulated pycnometer and a hydrostatic overload method. The results obtained, achieved with each other, regardless of other methods, fully correspond to the data contained in this scientific patronymic, which indicates the reliability of the presented apparatus.

KEY WORDS: density, description thermophysical, petrochemistry, industry, liquid density, tripod, shlet, panel, ring, bottle, electric scales, temperature.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Сагдиев Дамир Исмагилович, кафедра вакуумной техники и электрофизических устройств Казанского национального исследовательского технологического университета.

Исянов Чигиз Харисович, Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Тюлькин Владислав Игоревич, Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Фарахов Мансур Инсафович, Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Абулагатов Илмутдин Магомедович, доктор технических наук, профессор кафедры теоретической основы теплотехники Дагестанского государственного университета.

ВРЕМЕННЫЕ ВАРИАЦИИ МОЛЕКУЛЯРНОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ И ПОЧВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ТАДЖИКИСТАНА

Кодирова Х.И.
Курган-Тюбинский государственный университет имени Носира Хусрава
Абдуллаев С.Ф., Маслов В.А.
Физико-технический институт имени С.У. Умарова АН Республики Таджикистан

Пылевые вторжения в основном наблюдаются с марта по ноябрь ежегодно. На рисунках представлена динамика изменения основных компонентов атмосферного аэрозоля на примере оптической плотности аэрозольного вещества. Так как во всех спектрах изучено одинаковое количество проб (6 мг), то можно провести сравнительный анализ месячного, сезонного и межгодового содержания компонентов:

$$D(\nu) = -\mathrm{Ln}\,(I/I_0),$$

$$D(\nu) = L * \alpha(\nu) * C.$$

От вариации оптической плотности можно перейти к вариации концентрации данного компонента.

Главные составляющие компонентов атмосферного аэрозоля: гидроксильная группа ОН и кристаллизованная вода дают полосы поглощения в области 3700-3500 см$^{-1}$; карбонаты – 1450-1430 см$^{-1}$; силикаты и сульфаты – 1100-900 см$^{-1}$; и кварц – 550-500 см$^{-1}$. Далее оценки динамики изменения состава этих компонентов аэрозоля проведены по этим полосам поглощения.

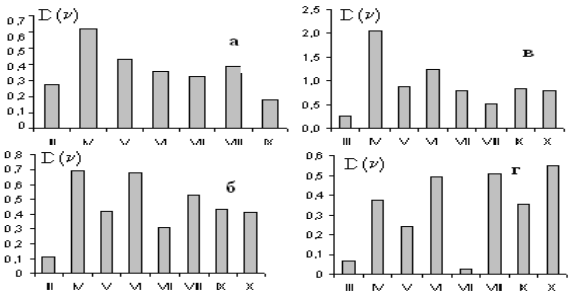


Рис. 1. Месячная вариация содержания основных компонентов атмосферного аэрозоля:
***а** – 3700-3500 см$^{-1}$; **б** – 1450-1430 см$^{-1}$; **в** – 1100-900 см$^{-1}$; **г** – 550-500 см$^{-1}$*

Месячная динамика вариации главных компонентов атмосферного аэрозоля (рис. 1) показывает повышения в марте для компонентов *а, б, в,* а для компонента ***г*** имеется максимум в октябре месяце (обозначения *а, б, в, г* даны на подписи к рисунку). Такое положение максимума основных компонентов, возможно, связано с началом вторжения пыли в чистую атмосферу.

В сезонной вариации концентрации (рис. 2) наблюдается монотонный спад компонентов *а* и *в* от весны до осени, а для компонента ***г*** наоборот - монотонный рост от весны по осени. Компонент *б* имеет максимум в летний период, что означает наибольшее распространение данного компонента в период наиболее интенсивных пылевых вторжений.

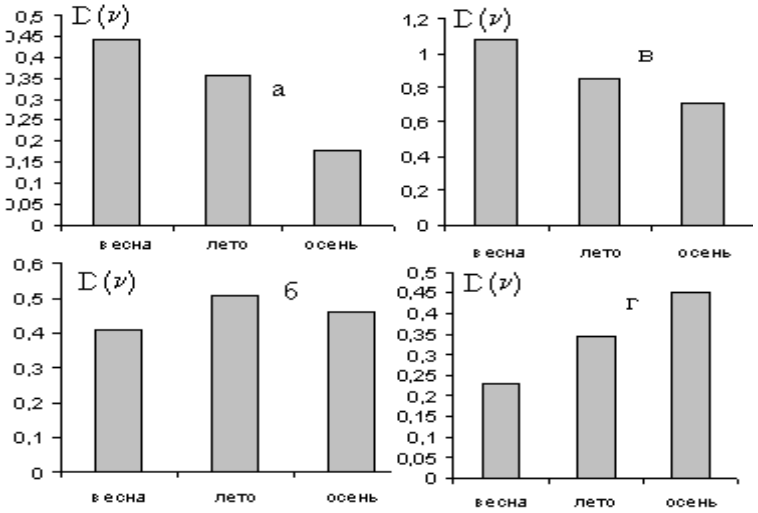


Рис. 2. Сезонная вариация содержания основных компонентов атмосферного аэрозоля:
***а** – 3700-3500 см$^{-1}$; **б** – 1450-1430 см$^{-1}$; **в** – 1100-900 см$^{-1}$; **г** – 550-500 см$^{-1}$*

В межгодовой вариации компонентов атмосферного аэрозоля наблюдается максимум (рис. 3) в 2014 году, возможно, это связано с тем, что атмосфера данного региона была загрязнена больше всего в этом году.

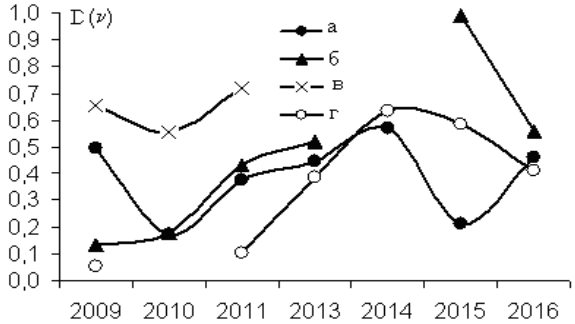


Рис. 3. Межгодовая вариация содержания компонентов атмосферного аэрозоля:
а – 3700-3500 см$^{-1}$; ***б*** – 1450-1430 см$^{-1}$; ***в*** - 1100-900 см$^{-1}$; ***г*** – 550-500 см$^{-1}$.

Анализ изменения оптической толщины для полос поглощения соответствующих молекулам, входящим в состав исследуемых проб, позволяет получить информацию о распределении веществ по территории страны. На рис. 4 представлены амплитуды основных полос поглощения для компонентов проб атмосферного аэрозоля (а) и почв (б), отобранных в различных регионах страны (на юге, центре и севере). Для проб атмосферного аэрозоля содержание гидроксильной группы ОН и кристаллизационной воды практически везде одинаково. Содержание карбонатов на севере существенно выше чем на юге и в центре страны. Содержание силикатов и сульфатов в регионах отличается, оно увеличивается с юга на север. В пробах атмосферного аэрозоля обнаружено почты одинаковое содержание кварца (рис. 4).

В пробах почв (рис. 4б.) содержание гидроксильной группы ОН и кристаллизационной воды в центре страны больше, чем в других районах. Содержание карбонатов и кварца практически одинаково, но в почве центральных районов страны существенно выше содержание силикатов и сульфатов. Содержание карбонатов и сульфатов в почвах северных районов больше, чем в южных. Возможно, это связано с выбросами промышленных предприятий в центральных и северных районах страны, так как на юге страны отсутствует крупные промышленные предприятия. В пробах атмосферного аэрозоля северного региона отмечается более высокое содержание карбонатов, силикатов и сульфатов, чем на юге и в центре страны. По-видимому, это объясняется наличием крупных предприятий в регионе, в том числе и в сопредельной стране.

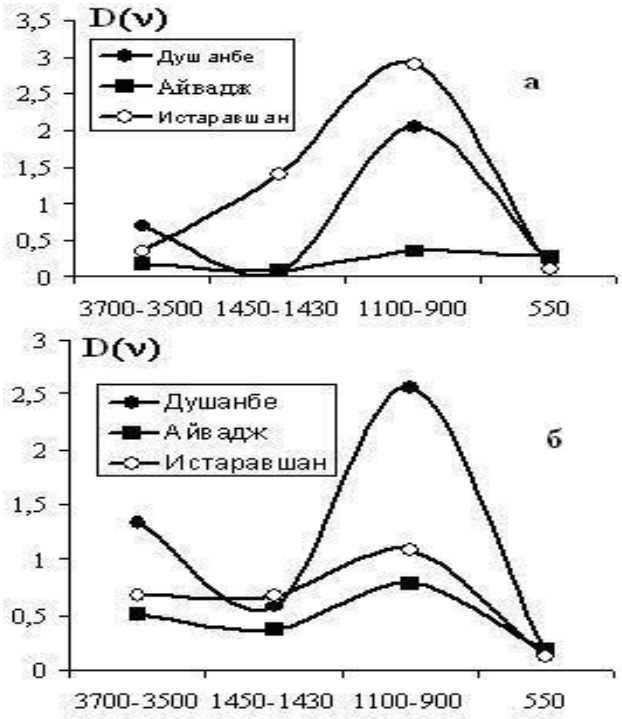


Рис.4. Вариация амплитуды основных полос поглощения для компонентов проб атмосферного аэрозоля (а) и почв (б) для различных регионов Таджикистана.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдуллаев С.Ф., Назаров Б.И., Маслов В.А. / В сб.: 17-й Международный симпозиум «Оптика атмосферы и океана. Физика атмосферы». – Томск, 2011. – С. 49-52.
2. Абдуллаев С.Ф., Абдурасулова Н.А., Назаров Б.И. и др. // ДАН РТ, 2011, т. 54. – №9. – С. 746-753.
3. Abdullaev S.F., Nazarov B.I., Maslov V.A., Djuraev A.A. Atmospheric and Oceanic Optics, 2013, v. 26. – №5. – P. 196-403.

ТАҒЙРЁБИИ МАВСИМИИ ТАРКИБИ МОЛЕКУЛАВИИ АЭРОЗОЛИ АТМОСФЕРӢ ВА ХОК ДАР МИНТАҚАҲОИ ГУНОГУНИ ТОҶИКИСТОН

Дар ин мақола тағйирёбии мавсимии аэрозоли молекулавии атмосферӣ ва хок дар минтақаҳои гуногуни Тоҷикистон таҳлил гардидаанд. Таҳлили санҷиши аэрозоли атмосферӣ нишон дод, ки таркиби гурӯҳи гидроксилӣ – OH^- ва оби кристаллизатсионӣ дар ҳама ҷо як хел мебошад. Мавҷудияти карбонатҳо дар шимол нисбат ба ҷануб зиёдтар аст. Дар намунаҳои санҷишии аэрозоли атмосферӣ тақрибан миқдори якхелаи квартс мушоҳида гардид.

Муаллифон муқаррар карданд, ки дар намунаҳои санҷиши хок, гурӯҳи гидроксилӣ ва оби кристаллизатсионӣ дар маркази мамлакат нисбат ба дигар минтақаҳо бештаранд. Мавҷудияти карбонат ва квартс якхела буда, дар ноҳияҳои марказӣ силикат ва сулфат бештаранд.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: спектр, аэрозоли атмосферӣ, силикатҳо, карбонатҳо, квартс, хати фурӯбарӣ, консентратсия, сулфатҳо, ҷануб, шимол, марказ.

ВРЕМЕННЫЕ ВАРИАЦИИ МОЛЕКУЛЯРНОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ И ПОЧВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ТАДЖИКИСТАНА

В этой статье анализированы временные вариации молекулярного атмосферного аэрозоля и почв в различных регионах Таджикистана. Анализ проб атмосферного аэрозоля показывает, что содержание гидроксильной группы – OH^- и кристаллизационной воды везде одинаково. Содержание карбонатов на севере существенно отличается, оно увеличивается с юга на север. В пробах атмосферного аэрозоля обнаружено почти одинаковое содержание кварца.

Авторами установлено, что в пробах почв содержание гидроксильной группы и кристаллизационной воды в центре страны больше, чем в других районах. Содержание карбонатов и кварца практически одинаково, но в почвах центральных районов страны существенно выше содержание силикатов и сулфатов. Содержание карбонатов и сульфатов в почвах северных районов больше чем в южных

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: спектр, атмосферный аэрозол, силикаты, карбонаты, кварц, полоса поглащения, концентрация, сульфаты, юг, север, центр.

TEMPORAL VARIATIONS IN THE MOLECULAR COMPOSITION OF ATMOSPHERIC AEROSOL AND SOIL IN DIFFERENT REGIONS OF TAJIKISTAN

This article analyzes the time variations of molecular atmospheric aerosol and soil in different regions of Tajikistan. The analysis of atmospheric aerosol samples shows that the content of the hydroxyl group-OH-and the crystallization water is the same everywhere. The content of carbonates in the North is significantly different, it increases from south to north. Almost identical quartz content was found in samples of atmospheric aerosol.

The authors found that in soil samples the content of the hydroxyl group and crystallization water in the center of the country is higher than in other areas. The content of carbonates and quartz is almost the same, but in the soils of the central regions of the country the content of silicates and sulphates is significantly higher. The content of carbonates and sulphates in the soils of the northern regions is higher than in the southern ones

KEY WORDS: spectrum, atmospheric aerosol, silicates, carbonates, quartz, absorption band, concentration, sulfates, south, north, center.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Кодирова Хикоят Исматуллоевна, ст. преподаватель кафедры общей физики КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992). 93-373-86-89.

Абуллоев Сабур Фузайлович, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией физика атмосферы ФТИ имени ак. С.У. Умарова.

Маслов Владимир Анатольевич, ведуший научный сотрудник лаборатории физика атмосферы ФТИ имени ак. С.У. Умарова.

ПРОБЛЕМЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ХОРОШИХ ПРОВОДНИКОВ

Ивлиев А.Д., Мешков В.В., Самойлов А.О., Соснин А.С., Черноскутов М.Ю.
Российский государственный профессионально-педагогический университет

В Межотраслевом центре высокотемпературных теплофизических исследований конденсированных материалов РГППУ разработан комплекс для измерения удельного электрического сопротивления в широком диапазоне температур [1]. Комплекс состоит из программных и аппаратных решений. Под широким диапазоном понимаются температуры от 300 до 2000 К.

Высокотемпературные исследования проводятся в специальной камере. Для достижения высоких температур применяется печь сопротивления, нагревательный элемент которой изготовлен в виде пластины из молибдена. Температура контролируется путем изменения напряжения приложенного к нагревателю. Для предотвращения перегрева, камера имеет контур, через который протекает охлаждающая жидкость.

Измерение при высоких температурах может быть сопряжено с усиленным протеканием окислительных процессов. Проблема окисления измеряемого образца решается при помощи замены воздушной среды внутри камеры, на среду инертного газа. Нами используется гелий высокой чистоты. Замена среды происходит путем предварительного вакуумирования камеры и последующей закачки газа инертного газа.

Измерения хороших проводников, например, металлов, сопровождается такими проблемами, как:

- влияние электрического сопротивления зондов (измерительных щупов);
- влияние термоЭДС, которое формируется из-за градиента температур внутри и снаружи измерительной ячейки и вызвано эффектом Зеебека;
- малые электрические величины, амплитуды которых сопоставимы с амплитудами шумов.

Для исключения влияния электрического сопротивления зондов на результат измерений необходимо уменьшить протекающий через него электрический ток. Нами эта задача решается путём применения четырёхзондового метода для измерения сопротивления [2] (рис. 1). Суть данного метода заключается в том, что к измеряемому образцу подводятся четыре контакта. Одна пара контактов (токовая: Т1, Т2) служит источником электрического тока, вторая пара (потенциальная: П1, П2) служит для измерения величины электрического напряжения, которое падает на образце в результате протекания через него электрического тока.

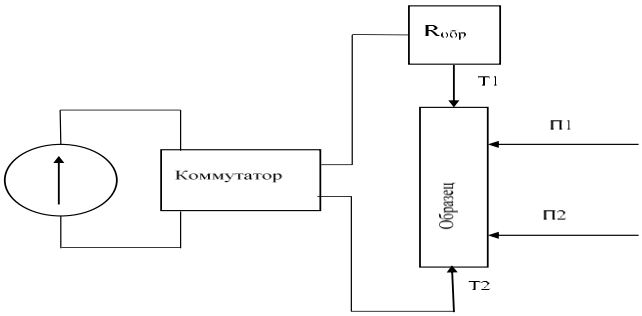


Рисунок 1. Четырёх-зондовый метод измерения электрического сопротивления.

Измерение силы тока также производится четырёхзондовым методом на известном образцовом сопротивлении $R_{обр}$, однако для упрощения понимая на схеме данная особенность не отражена.

Измерение электрических величин выполняется при помощи АЦП AD7739 под управлением микроконтроллера Atmega32u4. Задачей микроконтроллера является

управление процессом измерения и передача результатов измерений на ПК для последующей обработки.

Использование данного АЦП позволяет увеличить входное сопротивление потенциальных контактов до нескольких сотен мегаом. Таким образом, величина тока, протекающего через потенциальные контакты стремится к нулю и влияние электрического сопротивления контакта между измеряемым образцом и зондом, а также сопротивления самого зонда становится пренебрежимо малым.

Для устранения погрешностей измерений, вызванных паразитными сигналами, шумами электрических цепей и эффектом Зеебека [3], также был разработан и применен ряд аппаратных и программных решений.

Рассмотрим, как эффект Зеебека влияет на измеряемые электрические сигналы. Поскольку измерительные зонды сделаны не из того же металла, что и измеряемый образец, то разница температур будет провоцировать разность потенциалов на потенциальных контактах. Эта разница всегда будет оставаться неизменной вне зависимости от протекаемого через образец тока. Однако, при измеряемая разница потенциалов на измерительных контактах будет суммироваться из омического падения напряжение и термоЭДС. Соответственно, для того чтобы исключить влияние термоЭДС необходимо либо выключать источник тока, либо менять направление движения электрического тока через образец.

Для реализации данной идеи нами разработано и применено коммутирующее устройство типа Н-мост. Данное устройство дает возможность изменять направление тока в измерительной цепи. Во избежание непреднамеренного включения сразу двух транзисторов [4] одного плеча моста, логика работы коммутирующих элементов была залажена в микроконтроллере ATtiny2313A [5]. Управление коммутатором берет на себя контролер Atmega32u4. Значение электрического сопротивления R вычисляется как разница измеренных напряжений при пропускании тока в одну (U1) и другую (U2) сторону, делёная на сумму электрических токов (I1 и I2). $R=U1-U2I1+I2$.

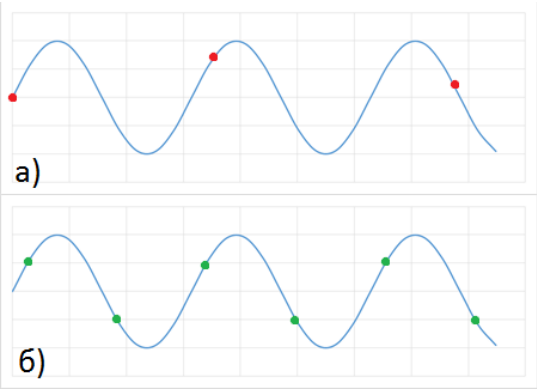


Рисунок 2. Некорректный (а) и корректный (б) способ получения отсчётов.

Источником большинства шумов при измерении является электромагнитная наводка от печи сопротивления с частотой 50 Гц (рис. 2). При измерении на частоте не кратной 50 Гц наводимые помехи будут в значительной степени влиять на результат измерения выдавая то излишне высокий, то излишне низкий результат (рис. 2а). Решением проблемы с электромагнитными наводками является синхронизация измерений на частоте 100 Гц. То есть, каждый следующее измерение величины ЭДС производится ровно через 10мс. Таким образом, среднее арифметическое каждой пары отсчётов обнуляет помеху, так как попадает на положительную и отрицательную полуволну промышленной частоты.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пелецкий В. Э., Тимрот Д. Л., Воскресенский В. Ю. Бурков А. Т. Высокотемпературные исследования тепло- и электропроводности твердых тел. – М.: Энергия, 1971. - 192 с.
2. Соснин А.С. Черноскутов М.Ю. Программно-аппаратный комплекс для измерения электрического сопротивления твердофазных металлов и сплавов в широком диапазоне

температур // Новые информационные технологии в образовании и науке: материалы X междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 27 февраля–3 марта 2017 г. // ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.- пед. ун-т». – Екатеринбург, 2017. – 573 с.
3. Ивлиев А. Д. Физика. – СПб.; Издательство «Лань», 2009. – 672 с.
4. Комплементарная пара полевых транзисторов AO4612 URL:http://www.aosmd.com/pdfs/datasheet/AO4612.pdf (дата обращения: 02.04.2018)
5. Микроконтроллер ATtiny2313 http://www.atmel. com/images/doc8246.pdf (дата обращения: 02.04.2018

МУШКИЛОТИ ЧЕНКУНИИ БАЛАНДҲАРОРАТИИ МУҚОВИМАТИ БАРҚИИ НОҚИЛҲОИ ХУБ

Дар мақолаи мазкур муқовимати хоси ноқилҳои гуногун дар паҳнои васеи ҳарорат мавриди таҳқиқ қарор гирифтааст. Ба ин мақсад методи чорзондаи ченкунии муқовимати барқӣ истифода шудааст.

Барои ченкуниҳои бузургиҳои барқӣ муаллифон АСТ АД7739-ро истифода бурдаанд. Истифодаи АСТ имкон доданд, ки муқовимати воридотии контактҳоро то чанд сад мегаом афзуданд.

Ҳамин тариқ, бузургии ҷараёни тавассути баҳамрасии эҳтимолӣ ба сифр майлдошта, таъсири муқовимати барқӣ миёни намунаи ченшаванда ва зону, инчунин муқовимати худи зонд ниҳоят хурд мешавад.

КАЛИДВОЖАҲО: таҳқиқоти физикаи гармӣ, муқовимати барқӣ, паҳнои ҳарорат, унсури гармкунанда, равандҳои оксидшавӣ, гази инертӣ, ноқил.

ПРОБЛЕМЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ХОРОШИХ ПРОВОДНИКОВ

В этой статье исследовано удельное сопротивление различных проводников в широком диапазоне температур. Для этой цели использован четырехзондовый метод измерения электрического сопротивления.

Для измерение электрических величин авторами был использован АЦТ AD7739. Использование АЦТ позволил увеличить входное сопротивление потенциальных контактов до нескольких сотен мегаом.

Таким образом, величина тока, протекающего через потенсиальные контакты стремится к нулю и влияние электрического сопротивления между измерямым образцом и зонда, а также сопротивления самого зонда становится пренебрежаемо малым.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теплофизические исследования, электрическое сопротивление, диапазон температур, нагревательный элемент, окислительные процессы, инертный газ, проводник, металл, электрический ток, частота.

THE PROBLEMS OF HIGH-TEMPERATURE MEASUREMENT OF ELECTRICAL RESISTANCE OF GOOD CONDUCTORS

In this paper, the resistivity of various conductors over a wide temperature range is investigated. For this purpose, a four-probe method of measuring electrical resistance is used.

To measure the electrical values, the authors used AD7739. The use of ADC allowed to increase the input resistance of potential contacts to several hundred megaohms.

Thus, the value of the current flowing through the potential contacts tends to zero and the influence of the electrical resistance between the measured sample and the probe, as well as the resistance of the probe itself becomes negligible.

KEY WORDS: thermophysical studies, electrical resistance, temperature range, heating element, oxidative processes, inert gas, cjnductor, metal, electric current, frequency.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Ивлев Андрей Дмитриевич, кафедра математики и естественнонаучных дисциплин РГППУ.

Мешков Владислав Виталевич, ст. преподаватель кафедры информационной системы и технологий РГППУ.

Самойлов Алексей Олегович, аспирант кафедры информационной системы и технологий РГППУ.

Сосин Александр Сергеевич, кафедра информационной системы и технологий РГППУ.

Черноскутов Михаил Юревич, аспирант кафедры информационной системы и технологий РГППУ.

ПОТЕНЦИАЛ ЛЕННАРДА-ДЖОНСА ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВ СОЕДИНЕНИЯ $A^{1V}B^{V1}$

Собиров Дж.Ф.
Курган-Тюбинский государственный университет имени Носира Хусрава
Сафаров М.М.
Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова

В настоящее время можно считать установленным, что физические свойства полупроводников определяются положением элементов в периодической системе, следовательно, характером электронного взаимодействия между ними, а также кристаллической структурой. Открытие аморфных, жидких и газообразных полупроводников показывает, что полупроводниковые свойства определяются природой химической связи данного атома с его ближайшим окружением.

Различают четыре типа химической связи в кристаллах: ионную, ковалентную, металлическую и молекулярную (Ван-дер-Ваальса).

Исследование известных элементарных полупроводников и полупроводниковых соединенный показывает, что полупроводимость является результатом наличия в твердом теле преобладающей ковалентной связи между атомами и особенностями этого вида электронного взаимодействия. Ковалентная связь- эта такая химическая связь, которая образуется за счет взаимодействия неспаренных электронов, занимающих одну молекулярную орбиту.

Известно [1], что для полупроводников характерна ковалентная связь. В металлах химическая связь в основном также ковалентная. Однако в них образование парной ковалентной связи приводит к появлению частично заполненных валентных оболочек атомов; часть орбит остается пустой позволяет валентным электронам участвовать в переносе тока. В металлах электронная плотность равномерно распределена по всем направлениям.

Можно сказать, что всякое отступление от металлической и ионной связей придает веществу полупроводниковые свойства [2]. При образовании полупроводниковых веществ выполняются общие закономерности:

- ковалентная связь в элементарных полупроводниках создается путем заполнения sp - орбит всех атомов;
- в полупроводниковых соединениях при образовании ковалентных связей достаточно заполнения sp – орбит одного вида атомов, связанных вместе. Наличие пустых металлических орбит в некоторых атомах соединения не мешает плупроводимости, если эти атомы не связаны между собой;
- полупроводники подчиняются валентному правилу Музера-Пирсона [3]

$$\frac{n_e}{n_a} + b = 8 \qquad (1)$$

n_e- число валентных электронов, приходящихся на одну молекулу полупроводника, n_a- число атомов 1V- V1 групп периодической системы, b-число связей, образуемых одним из этих атомов с другими атомами 1V- V1 групп.

Согласно зонной теории твёрдых тел [4], кристаллический полупроводник переходит в металлическое состояние в двух случаях: при перекрытии валентной зоны и зоны проводимости и при неполностью заполненной зоне (проводимости или валентной).

Соединения $A^{1V}B^{V1}$(A= Ge, Sn, PЬ; B= S, Se, Te) стехиометрического состава подчиняются валентному правилу октета формула (1) по [5]: n_e=10 – общее число валентных электронов (s и p), приходящихся на молекулу; n_a =2 – число атомов в молекуле; b=3 – среднее число связей, приходящихся на атом в кристалле, в результате чего их валентная зона заполнена, а зона проводимости пуста (T=0K).

Потенциал Леннарда-Джонса - простая модель парного взаимодействия неполярных молекул, описывающая зависимость энергии взаимодействия двух частиц от расстояния между ними. Эта модель достаточно реалистично передаёт свойства

реального взаимодействия сферических молекул, и поэтому широко используется в расчетах и при компьютерном моделировании.

Проблема связи атомов в твердых телах из-за одинаковой природы сил взаимодействия между атомами аналогична проблеме сил связи атомов в молекулах. Силы связи в молекулах и твердых телах имеют много общего. Ответ о силах связи в твердых телах представляет собой обобщения ответа, полученного для молекул.

Для этих целей использовали подход [6], согласно которому потенциальная энергия взаимодействия двух одинаковых полых сферических молекул дается формула:

$$U(Z) = -\alpha\left[\frac{1}{S(S-1)^3} + \frac{1}{S(S+1)^3} - \frac{2}{S^4}\right] + \beta\left[\frac{1}{S(S-1)^9} + \frac{1}{S(S+1)^9} - \frac{2}{S^{10}}\right] \quad (2)$$

где,

$$\alpha = \frac{N^2 D}{6}\left[\frac{r_0}{2R}\right]^6,\ \beta = \frac{N^2 D}{90}\left[\frac{r_0}{2R}\right]^{12},\ s = \frac{Z}{2R} \quad (3)$$

где N – атомов в молекуле, R – радиус молекулы, D и r_0 – параметры потенциала Леннарда - Джонса. Молекулы теллурида германия можно более точно представить в виде вытянутого эллипсоида вращения с параметрами a=0,436нм, b=0,415нм [5]. Чтобы воспользоваться формулой (2) для расчета потенциальной энергии взаимодействия двух молекул GeTe требуется определить средний радиус этой молекулы.

В приближении свободного вращения молекула теллурида германия представляется в виде сферической оболочки, внутри которой атомы GeTe распределены с плотностью:

$$f(r) = \sqrt{\frac{a^2-r^2}{a^2-b^2}} \quad (4)$$

где r∈[a,b] – радиальная переменная. Средний радиус молекулы теллурида германия с учетом (3) вычисляется по формуле:

$$R(GeTe) = \frac{\int_b^a f(r)rdr}{\int_b^a f(r)br} \quad (5)$$

Подставляя (4) в выражение (5) и выполняя интегрирование, находим:

$$R(GeTe) = \frac{4}{3}\frac{\sqrt{(a^2-b^2)^3}}{a^2[\pi-2\arcsin(\frac{b}{a})]-2b\sqrt{a^2-b^2}} \quad (6)$$

Расчет по формуле (6) дает следующее значение для среднего радиуса R(GeTe) = 0,842 нм.

На рисунке 1 показаны зависимость потенциальной энергии взаимодействия от расстояния между молекулами GeTe. Расстоянии Z отсчитывается от центра молекул. Параметры потенциала Леннарда – Джонса невалентного взаимодействия атомов теллурида германия имеют следующие значения [7,8]: D = 7Мэв, r_0 = 0,335нм.

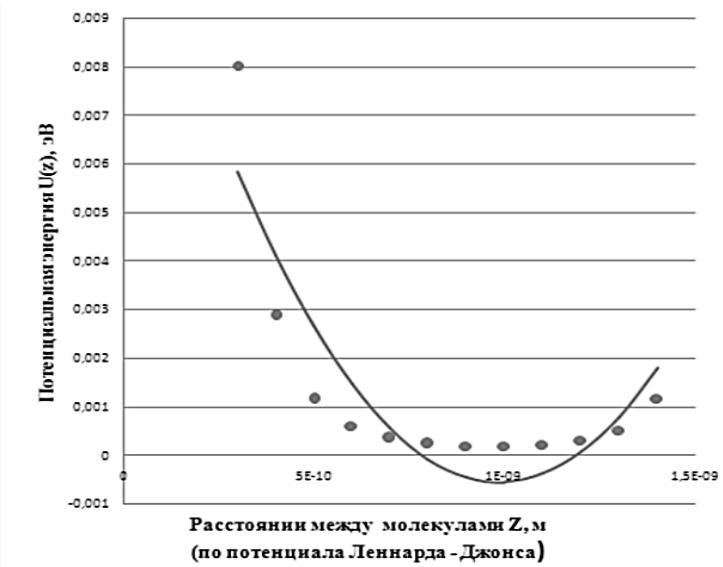


Рисунок 1. Зависимость потенциальной энергии взаимодействия U(Z) между молекулами теллурида германия от расстояния.

Используя метод наименьших квадратов, компьютерную программу Exsel и полученные результаты функциональной зависимости потенциальной энергии взаимодействия U(Z) от расстояния между молекулами GeTe получим следующее эмпирическое уравнение:

$$U(Z) = 1{,}3649 \cdot 10^{16} Z^2 - 26{,}8756 \cdot 10^6 Z + 1{,}2679 \cdot 10^{-2} \quad (7)$$

Заключение: Для расчета энергии взаимодействия частиц молекулы используется потенциал Леннарда - Джонса. Молекулы теллурида германия можно более точно представить в виде вытянутого эллипсоида вращения с параметрами a = 0,436 нм, b=0,415 нм. Чтобы воспользоваться формулой (2) для расчета потенциальной энергии взаимодействия двух молекул GeTe требуется определить средний радиус этой молекулы. В связи с этим в работе для определения потенциальной энергии использована потенциал Леннарда– Джонса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдуллаев Г.Б., Искендер-заде З.А. Некоторые вопросы физики электронно-дырочных переходов. Издат. «ЭЛМ». – Баку, 1971. – 245 с.
2. Угай Я. А. Введение в химию полупроводников. – М., 1965. – 285 с.
3. Полупроводниковые вещества (вопросы химической связи) / Перевод с англ. под ред. В.Л. Жузе. – М.: Изд-во Иностр. лит., 1960. – 294 с.
4. Блейкмор Дж. Физика твердого тела // Перевод с англ. под редакцией д.ф.-м. н., проф. Д.Г. Андрианова и В.И. Фистуля. – М.: Изд-во Мир, 1988. – 502 с.
5. Коржуев М.А. Теллурид германия и его физические свойства. – М.: Наука, 1986. – 103 с.
6. GirifalcoL.A.\\ J. Phys. Chem. V. 96, 1992. – P. 858.
7. Allen M. P., Tildesley D.J. Computer Simulation of liguids. Oxford University Press, 1990. ISBN 0198556454, ISBN 9780198556459.
8. Каплан И.Г. Введение в теорию межмолекулярных взаимодействий. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1982. – 312 с.

ПОТЕНСИАЛИ ЛЕННАРД-ДЖОНС БАРОИ ПАЙВАСТҲОИ НИМНОҚИЛИИ $A^{IV}B^{VI}$

Дар ин мақола вобастагии энергияи потенсиалии таъсири мутақобилаи байни молекулаҳои нимноқилҳо, хусусан GeTe таҳқиқ карда шудааст. Масофаи Z аз маркази молекула ҳисоб карда мешавад.

Барои ҳисоб кардани энергияи таъсири мутақобилаи зарраҳои молекула потенсиали Леннард-Джонс истифода бурда мешавад. Молекулаҳои теллуриди германий шакли эллипсоидии дарозрӯяро доранд. Барои ҳисоб кардани энергияи потенсиалии таъсири мутақобилаи байни ду молекулаи GeTe муайян кардани радиуси миёнаи ду молекула талаб карда мешавад.

КАЛИДВОЖАҲО: нимноқил, сохтори кристаллӣ, банди химиявӣ, қоидаи Музер-Пирсон, электрон, фазои валентӣ, потенсиал, модел, ҷисми сахт, энергияи потенсиалӣ.

ПОТЕНЦИАЛ ЛЕННАРДА-ДЖОНСА ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВ СОЕДИНЕНИЯ $A^{IV}B^{VI}$

В этой статье исследован зависимость потенциальной энергии взаимодействия от растояния между молекулами полупроводников, особенно GeTe. Растояние Z отсчитывается от центра молекул.

Для расчета энергии взаимодействия частиц молекулы используется потенциал Леннарда-Джонса. Молекулы теллурида германия можно более точно представить в виде вытянутого эллипсоида. Для расчета потенсиальной энергии взаимодействия двух молекул GeTe требуется определить средний радиус этой молекулы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: полупроводник, кристаллическая структура, химическая связь, правило Музера-Пирсона, электрон, валентная зона, потенциал, модель, твердое тело, потенциальная энергия.

THE POTENTIAL OF LENNARD-JONES FOR SEMICONDUCTOR COMPOUNDS $A^{IV}B^{VI}$

In this paper, the dependence of the potential interaction energy on the distance between semiconductor molecules, especially GeTe, is investigated. The distance Z is counted from the center of the molecules. The Lennard-Jones potential is used to calculate the interaction energy of the molecule's particles. Molecules telluride germany can be more precisely represented in the form of an elongated ellipsoid. To calculate the potential energy of the interaction of two GeTe molecules, it is necessary to determine the average radius of this molecule.

KEY WORDS: semiconductor, crystal structure, chemical bond, Muzer-Pearson rule, electron, valence band, potential, model, solid, potential energy.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Собиров Джурабой Файзалевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики КТГУ имени Носира Хусрава. Собиров Джурабой Файзалиевич, кандидат физико-математических наук, ст. научный сотрудник КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 988-88-12-32; e-mail: s.j.f60@mail.ru

Сафаров Махмадали Махмадиевич, доктор технических наук, профессор филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе. Тел.: (+992) 95-163-15-85; e-mail: mahmad1@list.ru.

ЗАМИНАҲОИ ТАЪРИХИИ РУШДИ НАЗАРИЯИ ШИДДАТНОКӢ ВА МОҲИЯТИ ОН

Абдураҳимова С.А.
Донишгоҳидавлатии Бохтар ба номи носири Хусрав

Назарияи шиддатнокӣ ва деформатсия аз тарафи О. Коши кашф гардидааст. Ӯ нуктаҳои асосии ин назарияро соли 1822 дар ҷаласаи академияи илмҳои Париж пешниҳод намуда, муҳтавои мухтасари он соли 1823 дар як қатор мақолаҳои илмии ӯ интишор гардиданд. О. Коши се муодилаи мувозинати чорруҳяи элементариро пешниҳод намуда, қонуни ҷуфти расандаҳои шиддатро исбот кард, мафҳумҳои тири асосӣ ва шиддатҳои асосиро ба илм дохил намуда, муодилаи дифференсиалии мувозинатро коркард намуд. Аз тарафи ӯ инчунин сатҳи шиддати меъёрӣ (квадрати Коши) пешниҳод шуд, ки дар болои он охирҳои радиус-векторҳое ҷой мегиранд, ки самташон ба самти тири меъёрии майдон мувофиқ омада, ба решаи квадратии бузургии мутлақи шиддати меъёрии дар ин майдонбуда мутаносиби чаппа мебошад. Илова бар ин, ӯ исбот кард, ки ин сатҳ сатҳи тартиби дуюми бо марказ алоқаманди дар ибтидои координатхобида ба ҳисоб меравад.

Ҳамин гуна сатҳи расандаҳои шиддат соли 1933 аз тарафи механики рус Г.В. Колосов ошкор карда шуд [2].

Тавсифи геометрии ҳолати шиддатнокӣ дар фазо дар намуди эллипсоиди шиддат аз тарафи Г. Ламе [2] ва Б. Клайперон [3] ба вуҷуд оварда шуд.

Тасвири геометрии ҳолати шиддатнокӣ дар ҳамвории як серияи майдонҳо, ки аз тири асосӣ, дар шакли доираи шиддат мегузарад, соли 1866 аз тарафи К. Кулман коркард шуд [5].

Барои ифодаи умумии ҳолати шиддат дар ҳамворӣ аз тарафи О. Мор тавсифи аёнии геометрии он пешниҳод шудааст, ки он диаграммаи доиравии Мор ном гирифтааст. Аз рӯи он дар хусуси экстремалнокии шиддати асосӣ, мавқеи майдонҳо, ки дар онҳо расандаҳои шиддат максималӣ мебошанд ва дар бораи бузургии ин расандаҳои шиддати максималӣ як қатор хулосаҳои муҳим баровардан мумкин аст.

О. Коши деформатсияро таъриф дода, вобастагии онҳоро аз ҷойивазкунӣ дар ҳолатҳои ҷудогонаи деформатсияи хурд нишон дод, мафҳуми шиддати асосиро муайян намуд, вобастагии қисматҳои таркибии шиддатро аз қисматҳои таркибии деформатсия ҳам барои ҷисмҳои изотропӣ ва ҳам ҷисмҳои чандири анизотропӣ муайян сохт [6]. Дар муқовимати масолеҳҳо асосан вобастагии қисматҳои таркибии деформатсия аз қисматҳои шиддати ҷисми изотропӣ муқаррар карда мешавад. Онҳоро қонуни муттаҳидкунандаи Р. Гук меноманд, ҳарчанд, ки ин ном шартӣ мебошад, зеро дар он давра барои Р. Гук ҳанӯз мафҳуми шиддат маълум набуд [5].

О. Коши дар вобастагиҳои муайяннамудаи худ дар ибтидо ду бузургии дохилиро ворид карда, вобастагии шиддатро аз деформатсия дар шакли зерин тасвир намуд:

$$\mu^{\sigma_x} = k\varepsilon_x + K\theta,$$
$$\sigma_y k\varepsilon_y + K\theta,$$
$$\sigma_z = k\varepsilon_z + K\theta.$$
$$\tau_{xy} = k\frac{\gamma_{xy}}{2},$$
$$\tau_{xz} = k\frac{\gamma_{xz}}{2},$$
$$\tau_{zx} = k\frac{\gamma_{zx}}{2}.$$
$$\theta = \varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z$$

ки дар ин ҷо:

$$k = \frac{E}{1+\mu} k = \frac{E}{1+\mu}.$$

мешавад.

Аммо дар солҳои минбаъда О. Коши консепсияи Л. Наверо қабул кард, ки мувофиқи он ҷисмҳои чандир аз молекулаҳо иборат буда, дар байни онҳо дар мавриди деформатсия қувваҳое ба вуҷуд меоянд, ки аз рӯи хатти рости молекулаҳоро пайвасткунанда таъсир намуда, ба тағйирёбии масофаи байни молекулаҳо мутаносиб мебошанд. Он гоҳ адади бузургиҳои доимии чандирӣ барои ҷисмҳои анизотропӣ ба 15 ва барои ҷисмҳои изотропӣ ба як доимии чандирӣ баробар мешавад. Ин фарзия аз тарафи С. Пуассон, Г. Ламе ва Б. Клайперон дастгирӣ ёфт. Дар асоси ин фарзия С. Пуассон муқаррар кард, ки коэффитсиенти буриши деформатсия ба ¼ баробар аст.

Соли 1839 Д. Грин чунин вобастагиеро дар байни деформатсия ва шиддатнокӣ муқаррар намуд, ки дар он фарзияи сохти молекулярии ҷисмҳои чандир истифода намешуд. Д. Грин ин вобастагиро дар асоси принсипи нигоҳдории энергия ба даст оварда, мафҳуми потенсиали чандириро истифода бурд ва нишон дод ки ҳангоми корбурди вобастагиҳои хаттии байни шаш компоненти деформатсия ва шаш компоненти шиддат аз 36 коэффитсиенти мавҷуда 21 ададаш новобаста мебошанд, яъне дар умум барои ҳолати ҷисми анизотропӣ адади доимиҳои чандирӣ 21 ададро ташкил медиҳанд. Дар ҷисмҳои изотропӣ адади доимиҳои чандирӣ ба таври доимӣ кам шуда, то ду адад мерасад. Назарияе, ки дар он миқдори доимиҳои чандирии ҷисмҳои анизотропӣ ба 15 ва барои ҷисмҳои изотропӣ ба 1 баробар аст, баъзан назарияи «рариконстантӣ» ва ё «униконстантӣ» номида мешавад. Назарияе, ки мувофиқи он адади доимиҳои чандирии ҷисмҳои анизотропӣ ба 21 ва ҳамин нишондиҳандаи ҷисмҳои изотропӣ ба 2 баробар аст, «мултиконстантӣ» ном гирифтааст [4].

Мубоҳисаи байни тарафдорони ин назарияҳо физикҳоро ба таҳқиқоти эксперименталӣ такон бахшид.

Соли 1848 Г. Вертгейм дар асоси ченкунии ҳаҷмҳои дохилии қубурчаҳои шишагин ва металлӣ дар ҳолати тарангшавии тирӣ муқаррар намуд, ки зариби деформатсияи кундаланг ба ¼ баробар намешавад. Ӯ барои маводи гуногун инро ҳисоб карда, қиматҳои ҳархела ба даст овард ва муқаррар сохт, ки барои аксар мавод он ба 1/3 наздик мебошад.

А.Я. Кунфер соли 1853 тарангшавӣ ва печиши дилакҳои оҳаниро таҳқиқ намуда, чунин натиҷа гирифт, ки таносуби модул ҳангоми лағжиш ва тарангшавӣ ба бузургии муқаррарнамудаи С. Пуассон, яъне ¼ мувофиқат намекунад.

Соли 1855 Ф. Нейман низ тобхӯрии намунаҳои буриши кундаланги росткунҷаро санҷида, кунҷи тобхӯрии ду рӯяи онро чен намуд ва ба хулсае омад, ки зариби деформатсияи кундаланг ба ¼ баробар нест. Зимни таҳқиқоти худ шогирди Ф. Нейман Г. Кирхгоф низ ба чунин хулоса омад.

Ҳамин тариқ, таҳқиқоти зиёди эксперименталӣ оид ба муқаррар кардани зариби деформатсияи кундаланги навъҳои гуногуни пӯлод аз тарафи яке аз шогирдони Г. Кирхгоф - М.Ф. Окатов солҳои 1865-1866 ва соли 1910 аз тарафи В. Фойт гузаронида шуд, ки ба туфайли ин дурустии назарияи мултиконстантӣ муқаррар гардид.

Таҳқиқи амиқу гуногунҷанбҳаи сохтори қонуни Гук барои ҷисмҳои анизотропӣ соли 1984 аз тарафи механик ва муҳандис Ян Рилевский анҷом дода шуда, он мафҳуми ҳолати хоси чандириро пешниҳод намуд. Я. Рихлевский нишон дод ки 21 доимии чандирӣ аз шаш модули ҳақиқии чандирӣ, 12 дистрибуторҳо ва се кунҷ иборат мебошанд [4].

Омилҳои дохилии қуввагӣ, ки ҳангоми ба ҷисми чандир гузоштани қувва ба вуҷуд меоянд, ҳолати ин ё он буриши ҷисмро тавсиф намуда, ба саволи он ки маҳз кадом нуқтаи буриши кундаланг нисбатан ба таъсир дучор меояд, ё ба таври дигар, кадом нуқта бештар хавфноктар мебошад, ҷавоб дода наметавонад. Аз ин рӯ, барои ба ин савол ҷавоб ёфтан ба шароитҳои додашуда ягон бузургии иловагиро дохил кардан лозим аст, ки ҳолати чисмро дар нуқтаи додашуда тавсиф карда тавонад.

Агар ҷисме, ки ба он қувваҳои беруна таъсир менамояд, дар ҳолати мувозинат қарор дошта бошад, он гоҳ дар буриши дилхоҳи он қувваҳои муқовимати дохилӣ ба вуҷуд меоянд. Қувваҳои дохилиро, ки ба майдончаи элементарии ΔA таъсир мекунанд бо ΔF ва меъёри ба ин майдон дахлдорро бо n ишора мекунем. Дар ин маврид бузургии

$$P_n = \lim_{\Delta A \to 0} \frac{\Delta F}{\Delta A}$$

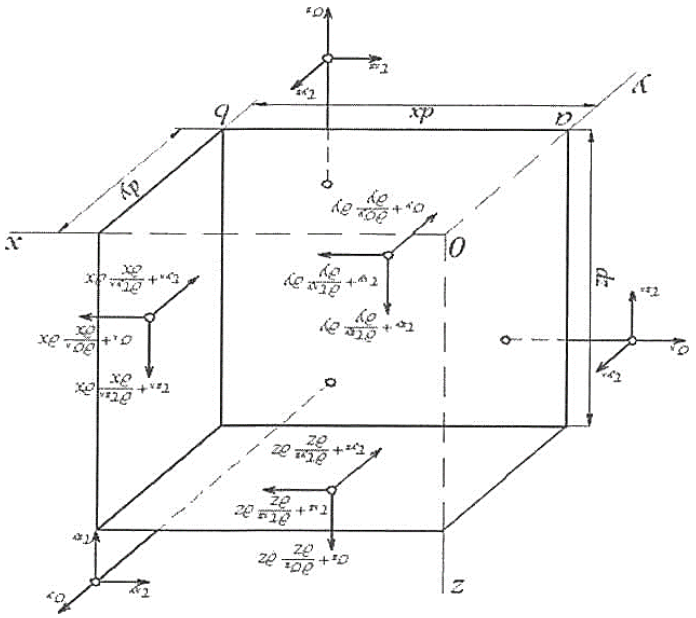
шиддати пурра мебошад.

Дар мавриди умумӣ шиддати пурра аз рӯи самт ба тири меъёрии майдончаи элементарӣ мувофиқат намекунад, бинобар ин, аз рӯи табдилдиҳандаи он, ки қад-қади тири x_n, y_n ва z_n мегузарад, сару кор гирифтан лозим меояд.

Агар тири меъёрии беруна бо ягон тири координатӣ, масалан x мувофиқ ояд, он гоҳ шиддати маҷмӯӣ чунин намуд x_x, y_x ва z_x-ро мегирад. Дар ин ҳолат тартибдиҳандаи x_x ба буриш перпендикуляр гардида, шиддати меъёрӣ ном мегирад. Тартибдиҳандаи y_x ва z_x дар ин ҳолат дар ҳамвории буриш хобида, расандаҳои шиддат номида мешаванд.

Барои бо осонӣ фарқ намудани тири меъёрӣ ва расандаҳои шиддат одатан ишораҳои дигар, чунончи σ - шиддати меъёрӣ ва τ - расандаи шиддатро истифода мебаранд.

Аз ҷисми дар зери таъсири қувва қарордошта, параллелепипеди ниҳоят хурдеро ҷудо мекунем, ки рӯяҳои он ба ҳамвориҳои координатаҳо параллел буда, дарозии теғаҳои он ба dx, dy, dz баробар аст. Дар ҳар як рӯяи чунин параллелепипеди элементарӣ нисбат ба тири координатаҳо се тартибдиҳандаи шиддат ба таври параллелӣ таъсир менамоянд. Агар онҳоро шуморида бароем, миқдорашон ба 18 баробар мешавад.



Расми 1. Тирҳои меъёрӣ ва расандаҳои шиддат.

Шиддатҳои меъёрӣ дар шакли τi ишора карда мешаванд, ки дар ин ҷо индекси i тири меъёри ба рӯя мувофиқро ифода менамояд, яъне қимати dx - ро қабул карда метавонад. Расандаи шиддат шакли τy – мегирад, ки дар ин ҷо индекс ба тири меъёрии ин майдон, ки ба он расандаи шиддат таъсир мекунад, мувофиқат менамояд. Дуюмӣ бошад, тиреро ифода мекунад, ки ба ин шиддат ба таври параллелӣ равона шудааст (расми 1).

Барои чунин шиддатҳо қоидаи зерини аломатҳо қабул шудааст: дар мавриди ёзиш ё ҳангоми ба тири меъёрии берунаи майдон мувофиқ омадани шиддати меъёрӣ он мусбат ҳисобида мешавад. Расандаи шиддат дар ҳолате мусбат ҳисоб мешавад, ки агар дар майдон тири меъёрии он нисбат ба тири координатаи он аз рӯи самт параллел бошад ва он ба тарафи ба ин шиддати мусбати тири координата равона гардида бошад [7].

Тартибдиҳандаҳои шиддат функсияи се координата ба ҳисоб мераванд. Масалан, шиддати меъёрии *ав*-ро дар нуқта бо координатаҳои dx чунин ифода кардан мумкин аст: $\sigma x\ (x, y, z)$.

Нуқтаеро, ки дар масофаи ниҳоят хурдтарин ҷой гирифтааст, бо саҳеҳияти ниҳоят хурди тартиби якум дар қатори Тейлор ҷойгир кардан мумкин аст:

$$\sigma_{\mathrm{x}}(\mathrm{x}+dx,\mathrm{y}+dy,z+dz)=\sigma_{\mathrm{x}}(\mathrm{x},\mathrm{y},z)+\frac{\partial\sigma_{\mathrm{x}}(\mathrm{x},\mathrm{y},z)}{\partial\mathrm{x}}dx+$$
$$\frac{\partial\sigma_{\mathrm{x}}(\mathrm{x},\mathrm{y},z)}{dy}dy+\frac{\partial\sigma_{\mathrm{x}}(\mathrm{x},\mathrm{y},z)}{\partial z}dz.$$

Дар майдонҳое, ки ба ҳамвории *yoz* параллеланд, танҳо координатаи *x* тағйир ёфта, табдили он ба $dy=dz=0$ баробар мешавад. Аз ин рӯ, дар рӯяҳои параллелепипед, ки бо ҳамвории *yoz* мувофиқ меоянд, шиддати меъёрӣ ба *ав* баробар шуда, дар рӯяи параллелӣ, ки аз масофаи ниҳоят хурди dx мегузарад ба

$$\sigma_{\mathrm{x}}+\frac{\partial\sigma_{\mathrm{x}}}{\partial\mathrm{x}}dx$$

баробар мешавад.

Шиддат дар рӯяҳои параллели боқимондаи параллелепипед ба таври аналогӣ алоқаманданд. Аз ин рӯ, аз 18 тартибдиҳандаи шиддат танҳо 6 нуқтаҳояш номаълум боқӣ мемонанд.

Дар назарияи чандирӣ қонуни ҷуфтии расандаҳои шиддат исбот карда шуда, мувофиқи он аз рӯи ду майдончаи перпендикулярии асоси шиддатро ташкилкунанда хатҳои перпендикуляри буриши ин майдонҳо ба якдигар баробар мешаванд:

$$\tau xy=\tau yx;\ \ \tau yz=\tau zy;\ \ \tau xz=\tau zx.$$

Ин баробарӣ нишон медиҳад, ки аз нуҳ тартибдиҳандаи шиддат, ки ҳолати шиддатро дар нуқтаи ҷисм тавсиф менамоянд, шашто боқӣ мемонанд:

$$\tau x,\ \tau y,\ \tau z,\ \ \tau xy,\ \tau yz,\ \tau zx.$$

Дар асоси ин нишон додан мумкин аст, ки шиддат на танҳо ҳолати шиддати ҷисмро дар нуқтаи додашуда, балки худи онро дар маҷмӯъ муайян месозад. Маҷмӯи ин шиддатҳо матритсаи симметриро ба вуҷуд меорад, ки он тензори шиддат ном гирифтааст.

$$\mathrm{T}_{\sigma}=\begin{matrix}\sigma_{\mathrm{x}} & \tau_{\mathrm{xy}} & \tau_{\mathrm{x}z}\\ \tau_{\mathrm{yx}} & \sigma_{\mathrm{y}} & \tau_{\mathrm{y}z}\\ \tau_{z\mathrm{x}} & \tau_{z\mathrm{y}} & \sigma_{z}\end{matrix}$$

Азбаски дар ҳар як нуқта тензори шиддати худи он мавҷуд аст, пас дар худи ҷисм майдони тензорҳои шиддат мавҷуд мебошад.

Тензорҳоро ҷамъ ва тарҳ кардан мумкин аст. Дар баробари ин, бояд қайд кард, ки суммаи ду тензор тензореро ташкил медиҳад, ки қисматҳои он суммаи қисматҳои мувофиқи ҷамъшавандаи тензорҳоро ташкил медиҳад.

Ҳангоми зарби тензор ба бузургии склярии λ тензори наве ҳосил мешавад, ки ҳамаи қисматҳои он аз қисматҳои тензори ибтидоӣ λ маротиба калон мебошад.

АДАБИЁТ:

1. Анциферов С.В., Демидова И.И., Саммаль А.С. Труды Гурия Васильевича Колосова и применение метода Колосова-Муселишвили для решения задач теории упругости / Материалы XVI Международной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Мишеля Деза, 2019. – С. 315-318.
2. Воронина М.М. Габриэль Ламе, 1795-1870: Французский учёный - математик, механик, инженер. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1987. – 196 с.
3. Храмов, Ю. А. Клапейрон Бенуа Поль Эмиль (Clapeyron Benoit Paul Emile) // Физики : Биографический справочник / Под ред. А.И. Ахиезера. – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Наука, 1983. – С. 133. – 400 с.
4. Александров А.В., Потапов В.Д. Основы теории упругости и пластичности. – М.: Высшая школа, 1990. – 400 стр.
5. Веселовский И.Н. Очерки по истории теоретической механики. – М.: Высшая школа, 1974. – 287 с.
6. Молодший В.П. О. Коши и революция в математическом анализе первой четверти XIX века // Историко-математические исследования. – М.: Наука, 1978. – №23. – С. 32-55.
7. Тюлина И.А. История и методология механики. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 282 с.

ЗАМИНАҲОИ ТАЪРИХИИ РУШДИ НАЗАРИЯИ ШИДДАТНОКӢ ВА МОҲИЯТИ ОН

Дар ин мақола дар хусуси назарияи шиддатнокӣ ва деформатсия маълумот пешкаш гардидааст. Муаллиф зимни таҳлили адабиёти илмии мавҷуда хулоса мекунад ки дар ҷисми дар зери қувва қарордошта параллелипипедеро ҷудо кардан мумкин аст, ки рӯяҳои он ба ҳамвориҳои координатаҳо параллел мебошанд. Ба ҳар рӯяи чунин параллелипипеди элементарӣ нисбат ба тири координатаҳо се тартибдиҳандаи шиддат ба таври параллелӣ таъсир менамоянд, ки миқдоршон ба 18 баробар мешавад.

Дар асоси ин гуфтаҳо нишон додан мумкин аст, ки шиддат на танҳо ҳолати шиддати ҷисмро дар нуқтаҳои додашуда, балки худи онро дар маҷмӯъ муайян месозад

КАЛИДВОЖАҲО: назарияи шиддатнокӣ, деформатсия, радиус-вектор, решаи квадратӣ, геометрия, диаграмма, қонуни Р. Гук, параллелипипед.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ И ЕЕ СУЩНОСТЬ

В этой статье предлагаюся сведения о теории упругости и деформации. Автор при анализе существующей научной литературы заключает, что в телах, находящихся под силой можно выделить параллелипипед, грани которого является параллелно координатам. На каждую грань таких элементарных паралелипипедов и оси координатов параллельно влияют три составители упругости, количество которых равно 18.

На основании сказанного можно показать, что упругость определяет не только состояние упругости тела в указанных точках, но и ее саму в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теория упругости, деформация, радиус-вектор, квадратный корень, геометрия, диаграмма, закон Р. Гука, параллелипипед.

HISTORICAL PREREQUISITES FOR THE DEVELOPMENT OF THE THEORY OF ELASTICITY AND ITS ESSENCE

This article offers information about the theory of elasticity and deformation. The author, in analyzing the existing scientific literature, concludes that in bodies under force, it is possible to distinguish a parallelipiped, the face of which is parallel to the coordinates. Each face of such elementary parallelipipeds and coordinate axes is affected in parallel by three elastic compilers, the number of which is 18. On the basis of the above, it can be shown that elasticity determines not only the state of elasticity of the body at these points, but also its whole.

KEY WORDS: elasticity theory, deformation, radius vector, square root, geometry, diagram, R. Hooke's law, parallelipiped.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Абдурахимова Сафаргул Арбобовна, ст. преподаватель кафедры общей физики БГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 915-01-57-49.

ТАҲЛИЛИ СИСТЕМАТИКИИ ТАВСИФИ ТЕРМИКИИ ЛАНТАНОИДҲО

Бадалов А.Б., Ҷӯраев Т.Д.
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи ак. М.С. Осимӣ

Дастоварди муҳимтарини илм, техника ва технологияи муосир ба таҳқиқоти бунёдии хосиятҳои зарраҳои ибтидоии химиявӣ – атомҳо, ионҳо ва молекулаҳо асос ёфтааст. Мавҷудияти маълумоти эътимодбахш дар хусуси сохти электронии атомҳо имкон медиҳад, ки табиати қувваҳои тартиби наздик ва дур дар пайвастҳои гомо- ва гетероядрой муқаррар карда шавад, ки ин ба ҷустуҷӯи бомуваффақият ва бунёди маводи нав, аз ҷумла дар системаҳои металлии хосиятҳояшон маълум мусоидат менамояд. Чунин таҳқиқот барои омӯзиши лантаноидҳо ва пайвастҳои онҳо вобаста ба истифодаи васеи онҳо дар соҳаҳои гуногуни техника ва технология аҳамияти муҳим касб менамояд.

Ба туфайли ин имконият пайдо мегардад, ки хусусиятҳои сохти электронӣ ва поливалентнокии ба ин алоқаманди лантаноидҳо ба таври боварибахш муқаррар карда шавад. Дар баробари ин, табиати эффектҳои аномалии хусусияти мураккаби қонуниятҳои тағйироти хосиятҳои лантаноидҳо ва пайвастҳои ба ҳам монанди онҳо дар ҳудуди гурӯҳ муайян карда мешавад.

Таҳлили маълумоти дар адабиёти илмӣ мавҷудбуда нишон медиҳад, ки ба истифодаи васеи ин металлҳо нигоҳ накарда, қимати ҳарорати гудозиши баъзе лантаноидҳо ($T_{гуд}$,К) вобаста бо сарчашма, хусусан аз рӯи ҳарорати ҷӯшиш ($T_{ҷӯш}$,К) аз ҳамдигар ба таври назаррас фарқ мекунанд [1-5].

Мақолаи манзур ба муайянкунӣ ва аниқ кардани ҳарорати гудозиш ва ҷӯшиши лантаноидҳо, муқаррар намудани қонунияти тағйироти онҳо дар ҳудуди ҳамаи қатори лантаноидҳо бахшида шудааст. Барои ҳисобу китоби бузургиҳои мувофиқи ҳарорати лантаноидҳо методи нимэмпирикии аз тарафи Н.С. Полуэктов ва ҳамкоронаш коркардашуда истифода бурда шуд [6-7]. Ин метод барои баҳодиҳии тавсифи термодинамикии қатори пайвастҳои лантаноидҳо истифода бурда шуд [8-10]. Ҳисобу китоб аз рӯи муодилаи коррелятсионӣ

$$T_{Lп} = T_{Ln} + \alpha N_t + \beta S + \gamma' L_{(Ce-Eu)}\left(\gamma'' L_{(Tb-Yb)}\right) \qquad (1)$$

ба амал оварда шуд, ки дар ин ҷо: T - ҳарорати гудозиш ва ё ҷӯшиши лантаноидҳо, зариби α таъсири ҳиссавии 4f-электронҳо, β - ва γ - таъсири лаҳзаи спинӣ (S) ва орбиталии (L) ҳаракати атомҳо ва ионҳои лантаноидҳо дар тавсифи муайяншаванда (T) мебошанд.

Қиматҳои зарибҳо ва бузургиҳои ҳарорати гудозиши (ҷӯшиши) лантаноидҳо, ки аз рӯи муодилаи (1) ҳисоб карда шудаанд, мувофиқан дар ҷадвалҳои 1 ва 2 оварда шудаанд.

Ҷадвали 1

Зарибҳои муодилаи коррелятсионӣ (1)

T	*α*	*β*	*γ′*	*γ″*	*Эзоҳ*
$T_{гуд}$	*52,5*	*7,0*	*-28,1*	*-10,6*	*γ'_{Ce}=-74,8 γ''_{Tb}=-19,2*
Тҷӯш	*-9,9*	*-31,9*	*-46,8*	*-111,0*	*γ'_{Ce}=-53,7 γ''_{Tb}=-76,0*

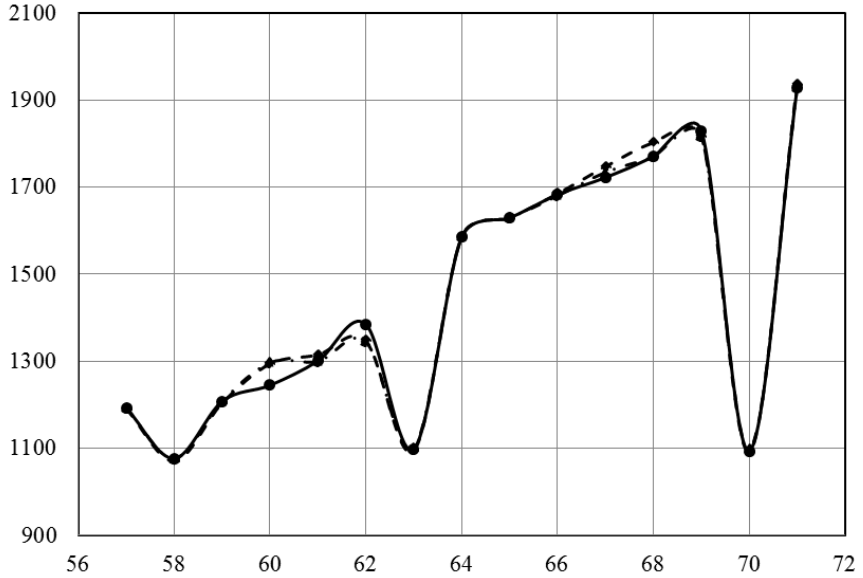
Ҷадвали 2

Ҳарорати гудозиш ($T_{гуд}$) ва ҷӯшиши ($T_{ҷӯш}$) лантаноидҳо

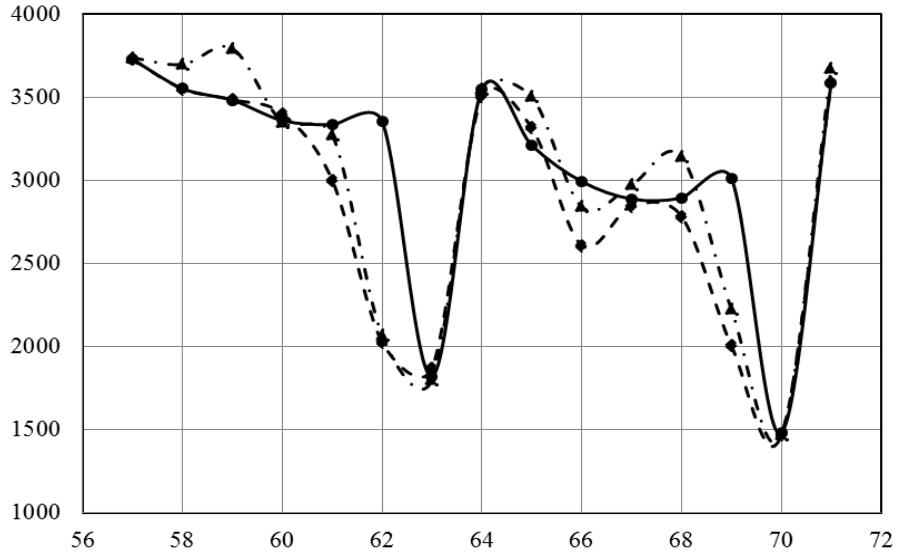
La	$T_{гуд}$, K			$T_{ҷӯш}$, K		
	Адабиёт	Сарчашма	Ҳисоб	Адабиёт	Сарчашма	Ҳисоб
1	2	3	4	5	6	7
La	1193 1191	[1-3, 5] [4]	1193*	3727 3737	[1,2, 5] [4]	3727*
Ce	1077 1068 1071	[1,3] [2] [4, 5]	1077*	3550 3697	[2, 5] [4]	3552
Pr	1208 1204	[1-3] [4, 5]	1208	3485 3793	[2, 5] [4]	3432
Nd	1297 1294 1291	[1-3] [4] [5]	1245	3400 3347	[2, 5] [4]	3360
Pm	1353 1300 1315 1441	[1] [2, 3] [4] [5]	1301	3000 3273 2733	[2] [4] [5]	334
Sm	1345 1347	[2, 3, 5] [4]	1385	2025 2067 2051	[2] [4] [5]	3355
Eu	1100 1095 1099	[3] [4, 5] [2]	1099*	1870 1802	[2, 5] [4]	1831*
Gd	1585 1586 1584	[2] [3, 4] [5]	1585*	3506 3546	[2, 5] [4]	3546*
Tb	1629 1633	[2-4] [5]	1629	3314 3503	[2, 5] [4]	3209
Dy	1679 1680 1685 1682	[2] [3] [4] [5]	1683	2606 2840	[2, 5] [4]	2993
Ho	1734 1747 1743	[2,3] [4] [5]	1722	2545 2973 2993	[2] [4] [5]	2888
Er	1770 1802 1795	[2,3] [4] [5]	1770	2783 3141	[2, 5] [4]	2894
Tm	1818	[2- 5]	1830	2005 2223 2000	[2] [4] [5]	3011
Yb	1097 1092	[2, 3, 5] [4]	1193*	1466 1469	[2, 5] [4]	1481*
Lu	1925 1928 1936 1929	[2] [3] [4] [5]	1928*	3588 3675	[2, 5] [4]	3588*

Қиматҳои ҳисобкардашуда ва дар адабиёти илмӣ мавҷудаи ҳарорати гудозиши ($T_{гуд}$) лантаноидҳо (ҷадвалҳои 1 ва 2) бо ҳам мувофиқат менамоянд, ки ин аз дурустии методи нимэмпирикии ҳисоб [6-7] ва боэътимодии натиҷаҳои бадастомада шаҳодат медиҳанд. Аз расми 1 аён аст, ки вобастагии тағйирёбии Тгуд нишон медиҳад, ки бо афзудани рақами тартибии лантаноидҳо ҳарорати гудозиши металлҳо бо зоҳиршавии тетрад-эффект ба таври симбатикӣ зиёд мешавад. Аз расми 2 дида мешавад, ки бо афзудани рақами тартибии лантаноидҳо бузургии ҳарорати ҷӯшиши металлҳо ба таври асимбатикӣ кам мегардад.

Қимати зариби муодилаи коррелятсионӣ (1) (ҷадвали 1) иштироки ҳиссаи қисматҳои ҷудогонаи муодиларо ҳангоми муайян кардани тавсифи умумӣ нишон медиҳад. Ба бузургии ҳарорати гудозиши ($T_{гуд}$) лантаноидҳо миқдори электронҳо ва ба бузургии ҳарорати ҷӯшиши ($T_{ҷӯш}$) онҳо таъсири мутақобили спин-орбиталӣ таъсири афзалиятнок мерасонанд. Аз меъёр майл кардани ин бузургиҳо дар атомҳои Ce, Eu ва Yb бо пайдоиши $4f^2$-электрон дар атоми Ce ва қисман пуршавии орбиталҳои $4f^7$ (Eu) ва пурра бо электронҳо пуршавии $4f^{14}$ (Yb) вобаста мебошад.



Расми 1. Вобастагии ҳарорати гудозиш ($T_{гуд}$) аз рақами тартибии (N) лантаноид: 1-адабиёт; 2-ҳисобӣ.



Расми 2. Вобастагии ҳарорати ҷӯшиш ($T_{ҷӯш}$) аз рақами тартибии лантаноид: 1-адабиёт; 2-ҳисобӣ.

АДАБИЁТ:

1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 1981. – 642 с.
2. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.: Высшая школа, 2004. – 349 с.
3. Физико-химические свойства элементов. Справочник. Под редакции Самсонова Г.В. – Киев: Наукова думка, 1965. – 806 с.
4. Волков А.И., Жарский И.М. Большой химический справочник. – Минск: Соврем. шк., 2005. – 608 с.
5. Панюшкин В.Т., Афанасьев Ю.А., Ханаев Е.И., Горновский А.Д. Осипов О.А. Лантаноиды. Простые и комплексные соединения. – Ростов на Дону: Ростовский госуниверситет, 1980. – 296 с.
6. Полуэктов Н.С., Мешкова С.Б., Коровин Ю.В., Оксиненко И.И. // Докл. АН СССР, 1982, т. 266. – С. 1157-1160.

ТАҲЛИЛИ СИСТЕМАТИКИИ ТАВСИФИ ТЕРМИКИИ ЛАНТАНОИДҲО

Дар мақола бо усули нимэмпирикӣ бо назардошти хусусиятҳои хоси сохти электронии атомҳои лантаноидҳо бузургии ҳарорати гудохташавӣ ва ҷӯшиши лантаноидҳо муайян карда шудаанд. Қонунияти умумии тағйирёбии ин бузургиҳо дар ҳудуди зергурӯҳи лантаноидҳо табиати мураккаб дошта, шакли «тетрад-эффект»-ро зоҳир менамояд.

КАЛИДВОЖАҲО: лантаноидҳо, ҳарорати гудозиш, ҳарорати ҷӯшиш, коррелятсия, сохти электронӣ, атом, ион, молекула, техника, технология.

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ТЕРМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛАНТАНОИДОВ

В этой статье произведен расчет значений температур плавления и кипения лантаноидов с помощью их корреляционной зависимости от электронного строения, которые заметно отличаются друг от друга в зависимости от источника информации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лантаноиды, температура плавления, температура кипения, корреляция, электронное строение, атом, ион, молекула, техника, технология.

THE SYSTEM ANALYSIS OF THERMAL CHARACTERISTICS OF LANTHANIDES

In this article, the values of the melting and boiling points of lanthanides are calculated using their correlation dependence on the electronic structure, which differ markedly from each other depending on the source of information.

KEY WORDS: lanthanides, melting point, boiling point, correlation, electronic structure, atom, ion, molecule, technique, technology.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Бадалов Абдулхайр Бадалович, доктор химических наук, профессор кафедры общей и неорганической химии ТТУ имени ак. М.С. Осими.

Джураев Тухтасун Джураевич, доктор химических наук, профессор кафедры металлургия цветных металлов ТТУ имени ак. М.С. Осими.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ БОРОГИДРИДОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

Гафуров Б.А.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

Экспериментальные данные зависимости давления от температуры процесса термического разложения борогидридов лития, натрия и калия, полученные в равновесных условиях, обработаны методом наименьших квадратов при 90% (для $LiBH_4$) и 95% доверительном интервале (для $NaBH_4$ и KBH_4) и приведены в виде зависимости $\lg P = f\left(1/T\right)$. Как видно из рисунков 1-6, зависимость состоит из двух взаимопересекающихся прямых линий, наличие которых свидетельствует о плавлении исследованных борогидридов. Прямая I соответствует разложению твердого MBH_4. Разложение жидкого и твердого борогидридов калия и натрия состоит из параллельно протекающих двух процессов – разложения самого борогидрида и разложения продукта пиролиза борогидрида – бинарного гидрида ЩМ (ЩМ – *Na, K, Rb, Cs, Fr*). Прямая II соответствует разложению расплавленного борогидрида ЩМ, протекающего для $\{LiBH_4\}$ и $\{MBH_4\}$, где М - *Na, K, Rb, Cs, Fr*).

Расчет термодинамических характеристик процесса термического разложения борогидридов ЩМ позволили выявить уравнения, описывающие прямые линии (рисунок 1), приведенные в таблице 1.

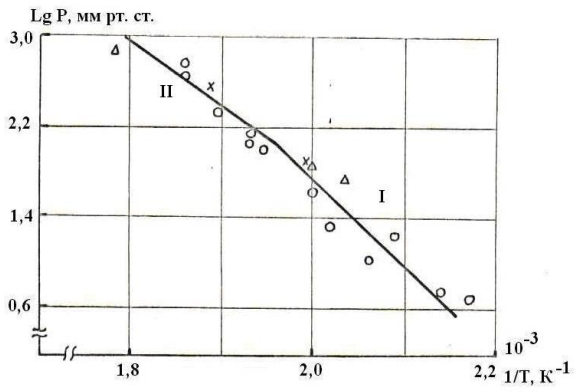


Рисунок 1. Зависимость $LgP = f(1/T)$ *процесса разложения борогидрида лития: I -* $[LiBH_4]$*; II -* $\{LiBH_4\}$.

Таблица 3.15

Значения коэффициентов уравнений процесса разложения MBH_4

Соединения	$\lg P_{H_2}$, *мм рт.ст.* $= B - \frac{A}{T}\cdot 10^3$		*Интервал температур, К*
	A	*B*	
$[LiBH_4]$	*5,28±0,15*	*12,25±0,35*	*450-513*
$\{LiBH_4\}$	*5,05±0,18*	*11,90±0,12*	*513-550*
$[NaBH_4]$	*6,34±0,05*	*11,91±0,03*	*530-702*
$\{NaBH_4\}$	*3,92±0,05*	*8,43±0,08*	*702-750*
$[KBH_4]$	*7,64±0,03*	*12,78±0,05*	*610-757*
$\{KBH_4\}$	*5,52±0,03*	*9,99±0,05*	*757-800*

Расчет термодинамических характеристик процесса разложения борогидридов натрия и калия производился на основании суммарной схемы их разложения, то есть:

$$MBH_4 = M + B + 2H_2$$

с учетом одновременно протекающих параллельно процессов разложения MBH_4 и MH. Расчет позволяет определить термодинамические характеристики суммарного процесса. Учитывая аддитивность термодинамических свойств параллельно протекающих процессов, то есть

$$K_{Pооб.} = K_P^{'} \cdot K_P^{''},$$

где: $K_{Pооб.}$ - общая константа равновесия; $K_P^{'}$, $K_P^{''}$ - константы равновесия и, соответственно, $\Delta G^O_{общ.} = \Delta G^{O'} + \Delta G^{O''}$ можно определить термодинамические характеристики разложения MBH_4. Результаты расчета уравнения, описывающих прямые линии рисунков 2 и 3, приведены в таблице 1.

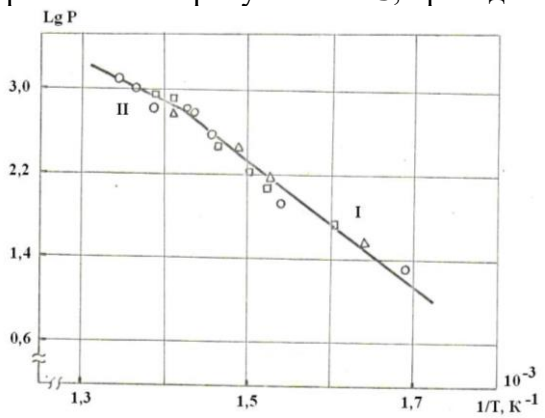


Рисунок 2. Зависимость $LgP = f(1/T)$ *процесса разложения борогидрида натрия: I -* $[NaBH_4]$*; II -* $\{NaBH_4\}$.

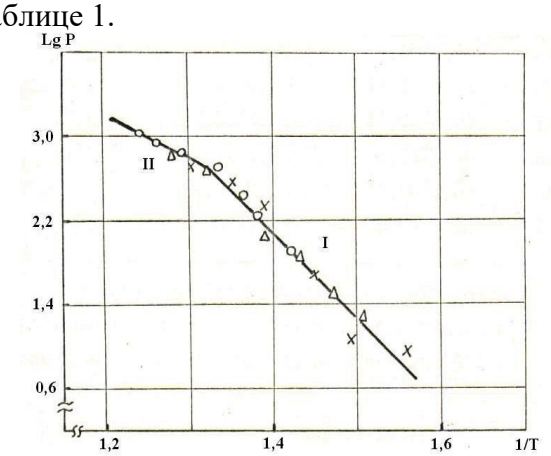


Рисунок 3. Зависимость $LgP = f(1/T)$ *процесса разложения борогидрида калия: I -* $[KBH_4]$*; II -* $\{KBH_4\}$.

На основании этих уравнений рассчитаны термодинамические характеристики процессов разложения борогидридов ЩМ в условиях эксперимента, которые приведены в таблице 3.16.

Таблица 2

Термодинамические характеристики процесса разложения MBH_4

Соединения	ΔH_T^O, *кДж·моль*$^{-1}$	ΔS_T^O, *эн.ед.*
$[LiBH_4]$	*133,1±10*	*231,9±20*
$\{LiBH_4\}$	*119,8±12*	*206,9±30*
$[NaBH_4]$	*242,7±5*	*345,5±15*
$\{NaBH_4\}$	*169,4±5*	*239,2±15*
$[KBH_4]$	*292,4±5*	*278,8±15*
$\{KBH_4\}$	*211,4±5*	*272,3±15*

Расчёт стандартных термодинамических характеристик процесса разложения борогидридов ЩМ произведено с учетом изменения теплоемкости (ΔC_P^O) участвующих в реакциях веществ, фазового перехода щелочных металлов в пределах интегрирования. Эти сведения взяты из справочников [1-4]. Результаты расчетов показывают, что изменение теплоемкости исходных веществ и продуктов реакции для $LiBH_4$ и $NaBH_4$ почти нивелируют друг друга в исследованных температурных интервалах (ΔC_P^O=0,2-0,4). Для KBH_4 ΔC_P^O=-14 Дж·моль$^{-1}$, что почти не оказывает существенного влияния на конечные результаты. При расчетах сделано допущение, что изменение теплоемкости постоянно в пределах интегрирования.

В таблице 3 представлены значения стандартных термодинамических характеристик процесса разложения исследованных борогидридов ЩМ.

Таблица 3

Стандартные термодинамические характеристики процесса разложения борогидридов ЩМ

Соединения	ΔH_{298}^0, *кДж·моль*$^{-1}$	ΔS_{298}^0, *Дж·моль*$^{-1}$·*К*$^{-1}$	ΔG_{298}^0, *кДж·моль*$^{-1}$
$[LiBH_4]$	*133,20±10*	*232,00±20*	*64,10±10*
$\{LiBH_4\}$	*119,90±12*	*207,00±30*	*58,20±12*
$[NaBH_4]$	*242,50±5*	*345,50±15*	*139,70±5*
$\{NaBH_4\}$	*169,40±5*	*239,20±15*	*98,10±5*
$[KBH_4]$	*296,40±5*	*384,80±15*	*181,70±5*
$\{KBH_4\}$	*212,90±5*	*273,00±15*	*131,50±5*

Были получены термодинамические характеристики процесса разложения твердого и жидкого борогидридов лития, натрия и калия, позволившие рассчитать термодинамические характеристики фазового перехода – плавления этих соединений и температуру их плавления, которые приведены в таблице 4. Температура плавления MBH_4 определена на основании условий, когда $P_{субл.} = P_{исп.}$. При этом

$$\Delta H_{исп.}^O - T\Delta S_{исп.}^O = \Delta H_{субл.}^O - T\Delta S_{субл.}^O,$$

откуда

$$T_{пл.} = \frac{\Delta H_{субл.}^O - \Delta H_{исп.}^O}{\Delta S_{субл.}^O - \Delta S_{исп.}^O} = \frac{\Delta H_{пл.}^O}{\Delta S_{пл.}^O}.$$

Таблица 4

Термодинамические характеристики процесса плавления

Фазовый переход	ΔH^0, *кДж·моль*$^{-1}$	ΔS^0, *Дж·моль*$^{-1}$·*К*$^{-1}$	$T_{пл.}$, *К*
$[LiBH_4] \rightarrow \{LiBH_4\}$	*13,0*	*25,0*	*513*
$[NaBH_4] \rightarrow \{NaBH_4\}$	*16,7*	*23,0*	*702*
$[KBH_4] \rightarrow \{KBH_4\}$	*25,7*	*33,9*	*757*

ЛИТЕРАТУРА:

1. Термические константы веществ. Справочник. Вып. X, ч. 1. – М.: АН СССР, ВИНТИ, ИВТ, 1991. – 229 с.
2. Термические константы веществ. Справочник. Вып. X, ч. 2. – М.: АН СССР, ВИНТИ, ИВТ, 1991. – 441 с.
3. Киреев, В.А. Методы практических расчетов в термодинамических химических реакциях / В.А. Киреев. – М.: Химия, 1975. – 535 с.
4. Карапетьянц, М.К. Основы термодинамических констант неорганических и органических веществ / М.К. Карапетьянц, М.Л. Карапетьянц. – М.: Химия, 1968. – 470 с.

ТАВСИФИ ТЕРМОДИНАМИКИИ РАВАНДИ ТАҶЗИЯИ БОРОГИДРИДҲОИ МЕТАЛЛҲОИ ИШҚОРӢ

Дар ин мақола вобастагии фишор аз ҳарорат дар раванди таҷзияи термикии борогидридҳои литий, натрий ва калий, ки дар шароитҳои мувозинати натиҷагирӣ карда шудаанд, баррасӣ гардидааст.

Муаллиф ба туфайли таҷрибаҳои гузаронидааш тавсифи термодинамикии раванди таҷзияи термикии борогидридҳои моеъ ва сахти литий, натрий ва калийро ба даст овардааст, ки ба туфайли истифодаи онҳо тавсифи термодинамикии гузариши фазавӣ – гудозиши ин пайвастаҳо ва ҳарорати гудохташавии онҳоро муайян кардан мумкин аст.

КАЛИДВОЖАҲО: тавсифи термодинамикӣ, ҳарорат, таҷзияи термикӣ, борогидридҳо, гузориш, гидридҳои бинарӣ, муодила, металлҳои ишқорӣ.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ БОРОГИДРИДОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

В этой статье отражены экспериментальные данные зависимости давления от температуры процесса термического разложения борогидридов лития, натрия и калия в равновесных условиях.

Автором на основании проведенных опытов были получены термодинамические характеристики процесса разложения твердого и жидкого борогидридов лития, натрия и калия, которые позволяют рассчитать термодинамические характеристики фазового перехода – плавления этих соединений и температуру их плавления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: термодинамическая характеристика, температура, термическое разложение, борогидриды, плавление, бинарные гидриды, уравнения, щелочные металлы.

THERMODYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE PROCESS OF DECOMPOSITION OF BOROHYDRIDES OF ALKALINE METALS

This article reflects the experimental data on the dependence of pressure on the temperature of the thermal decomposition of lithium, sodium and potassium borohydrides under equilibrium conditions.

On the basis of the performed experiments, the author obtained thermodynamic characteristics of the decomposition process of solid and liquid borohydrides of lithium, sodium and potassium, which make it possible to calculate the thermodynamic characteristics of the phase transition - melting of these compounds and their melting point.

KEY WORDS: thermodynamic characteristic, temperature, thermal decomposition, borohydrides, melting, binary hydrides, equations, alkali metals.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Гафуров Бобомурод Абдукахорович, кандидат химических наук, доцент кафедры биохимии ХГМИ. Тел.: (+992) 907-43-72-72.

ИЗУЧЕНИЯ КИНЕТИКИ ПЛАТИННОГО КАТАЛИЗАТОРА НА ОСНОВЕ ПОРИСТОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ФРАКЦИЯМИ

Холиков М.М., Джураев Д.С.
Политехнический институт ТТУ имени акад. М.С. Осими в городе Худжанде
Сафаров М.М.
Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе
Назирмадов Д.А.
Институт энергетики Таджикистана

Благодаря своим уникальным свойствам оксид алюминия находит широкое применение как носитель, адсорбент и катализатор во многих химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих процессах [1]. Оксид алюминия используется в качестве компонента катализаторов процессов защиты окружающей среды (например, восстановление NO, обезвреживание автомобильных выхлопов). В индустриальных каталитических процессах в большинстве случае оксид алюминия применяется как носитель, на которых в качестве активной фазы наносятся оксиды других металлов (Co, Mo, Ba) [1], так и переходные (Cu, Ni), благородные (платина, палладий) металлы [5; 7].

Оксид алюминия используется в качестве носителя катализаторов в процессах гидрообессеривания топлив, риформинге, изомеризации [3-6]. Как адсорбент оксид алюминия широко используется для обезвоживания газов.

Нами проведены лабораторные исследование по определению поглощения влаги в зависимости от времени. Представленный объект исследования гранулированной пористой оксид алюминия (2 г., 4 г., 6 г., 8 г., 10 г), который имеет в своем составе 1% платины (Pt), с фракциями (0,85-1,25) мм, (2-3) мм, (3-4) мм цилиндрического формы.

Цель данной сообщения состоит в определении изменение массы объекта, с учётом поглощения влаги в зависимости от времени. Для исследования кинетики катализатора нами использован экспериментальная установка разработанным профессором М.М. Сафаровым и его учениками [7-9]. Конечно, поглощения влаги завысить от структуры, физико-химических свойств адсорбента. Результаты исследование кинетических свойств исследуемого образца при различных время увлажнения приведены в таблицах 1-2. Для исследования кинетики катализатора в качестве образца было выбрана 2 г., пористой гранулированной оксиды алюминия с размерами (0,85-1,25) мм, (2-3) мм, (3-4) мм имеющий цилиндрическую форму содержащей 1% платина. Время выдержки катализатора в эксикаторе равнялось 29 часов. Данный катализатор используются в глушителях ДВС для очистки выбросов от газа CO_2 в качестве поглотителя.

Таблица 1

Изменение массы 2 г. катализатора марки Al_2O_3 +Pt (1%) (2-3) мм цилиндрический форма в среде адсорбента воды и при различных выдержках времени

Время выдержки, час	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Изменение масса катализатора	2,00	2,045	2,074	2,102	2,130	2,160	2,188	2,218	2,244	2,272
Изменение масса воды	4,159	4,099	4,049	4,019	3,989	3,959	3,919	3,889	3,859	3,829

Продолжение таблицы 1

Время выдержки, час	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Изменение масса катализатора	2,301	2,323	2,343	2,357	2,372	2,386	2,400	2,414	2,429	2,443
Изменение масса воды	3,799	3,769	3,749	3,729	3,709	3,689	3,669	3,649	3,629	3,609

Продолжение таблицы 1

Время выдержки, час	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Изменение масса катализатора	2,457	2,471	2,485	2,500	2,514	2,52	2,528	2,528	2,528	2,528
Изменение масса воды	3,589	3,569	3,549	3,529	3,509	3,489	3,469	3,459	3,449	3,439

Из таблицы 1 видно, что массы катализатора при поглощении влаги увеличивается и массы воды уменьшается, конечно это закономерность очевиден.

Коэффициент адсорбции исследуемых образцов в зависимости от температуры при атмосферном давлении измеряли на установках, разработанных и изготовленных нами. Подробная схема установки и методика измерения и его расчет представлены в работе [7- 9].

На этих установках измеряют коэффициента адсорбции исследуемых объектов в зависимости от температуры при атмосферном давлении отдельно.

Используя, данные таблицы 1 рассчитываем коэффициент адсорбции исследуемого образца по следующей формуле:

$$\Gamma = \frac{\Delta m}{M \cdot m_1} = \frac{m_2 - m_1}{M \cdot m_1}, \quad \frac{\text{мол}}{\text{г}} \qquad (1)$$

где: m_2 – масса влажный катализатор, г; m_1 – масса сухого катализатора, г, М – молярного массы воды, кг/мол.

Аналогично за каждый период времени при разных жидкостях определён коэффициент адсорбции исследуемых катализаторов на основе окиси алюминия, с наполнением платина.

Результаты расчётов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Коэффициента адсорбции платинного катализатора Al_2O_3 Pt (1%) при увлажнении воды

Время выдержки, час	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Изменение масса катализатора	0	1,25	2,05	2,83	3,61	4,44	5,22	6,055	6,77	7,55

Продолжение таблицы 2

Время выдержки, час	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Изменение масса катализатора	8,36	8,97	9,53	9,92	10,33	10,72	11,11	11,5	11,92	12,31

Продолжение таблицы 2

Время выдержки, час	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Изменение масса катализатора	12,69	13,08	13,47	13,88	14,27	14,44	14,66	14,66	14,66	14,66

Как показал результаты расчётно-экспериментальные данные коэффициенты адсорбции и масоотдачи зависит от среды увлажнителя, т.е. адсорбента. С ростом время выдержки платинного катализатора растет массы сухого катализатора, который приводит к увеличению коэффициента адсорбции и массоотдачи.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сеттерфилд, Ч. Практический курс гетерогенного катализа / Ч. Сеттер-филд // – М.: Мир, 1984. – 520 с.
2. Сафаров, М.М. Взаимосвязь теплопроводности и коэффициента массо-отдачи иридиевых катализаторов на основе гранулированной окиси алюминия / М.М. Сафаров, Х.Х. Назаров, С.С. Абдуназаров, Д.Ш. Хакимов, Д.А. Назирмадов, С.С. Рафиев, А.Р. Раджабов // Вестник Таджикского национального университета, (научный журнал), Серия естественных наук. – Душанбе, Сино, 2016. – №1/4 (216). – С. 56-61
3. Сафаров, М.М. Влияние влажности на изменение теплопроводности металлических катализаторов на основе гранулированной пористой окиси алюминия / М.М. Сафаров, А.Г. Мирзомамадов, С.С. Абдуназаров, З.Ю. Норов, Д.Ш. Хакимов, Д.А. Назирмадов, С.С. Рафиев, А.Р. Раджабов, С.Г. Ризоев // Вестник Таджикского национального университета, (научный журнал), Серия естественных наук. – Душанбе, Сино, 2016. – №1/4 (216). – С. 71-76.
4. Сафаров, М.М, Экспериментальное исследование температуропроводности теплопроводности и теплоёмкости магнитных жидкостей в зависимости от давления / М.М. Сафаров, Д.С. Джураев, М.М. Холиков // Вестник таджикского национального университета. – Душанбе, 2016. – С. 216-220.

ТАҲҚИҚИ КИНЕТИКИИ КАТАЛИЗАТОРИ ПЛАТИНАГӢ ДАР АСОСИ ОКСИДИ МАСОМАДОРИ ГРАНУЛАКАРДАШУДАИ АЛЮМИНИЙ БО ФРАКСИЯҲОИ ГУНОГУН

Дар ин мақола тағйироти вазни объект бо назардошти фурӯбарии намнокӣ вобаста ба вақт муайян карда шудааст. Барои таҳқиқи кинетикаи катализатор, муаллифон таҷҳизоти озмоишии таҳиякардаи М.М. Сафаровро истифода бурдаанд.

Натиҷаҳои таҳқиқи хусусиятҳои кинетикии намунаи таҳқиқшаванда дар фосилаҳои гуногуни вақт меафзояд ва вазни он кам мегардад.

Ҳамин тариқ, натиҷаҳои бадастомада нишон доданд, ки коэффитсиенти адсорбсия ва вазндиҳанда аз фазаи намноккунанда, яъне адсорбент вобастааст. Бо афзудани вақти нигаҳдории катализатори платинагӣ вазни катализатори хушк зиёд мегардад, ки ин ба зиёдшавии коэффитсиенти адсорбсия ва вазндиҳӣ боис мегардад.

КАЛИДВОЖАҲО: оксиди алюминий, ҳомил, адсорбент, катализатор, намкашӣ, сохтор, коэффитсиент адсорбсия, фишори атмосферӣ.

ИЗУЧЕНИЯ КИНЕТИКИ ПЛАТИНОГО КАТАЛИЗАТОРА НА ОСНОВЕ ПОРИСТОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ФРАКЦИЯМИ

Целю данной статьи состоит в опрелении изменение массы объекта с учетом поглащения влаги в зависисмости от времени. Для исследования кинетики катализатора авторами использована экспериментальная установка разработанный профессором М.М. Сафаровым.

Результаты исследования кинетических свойств исследуемого образца при различных промежутоков времени увеличивается и массы воды уменьшается.

Таким образом, результаты показали, что коэффициенты адсорбции и массоотдачи зависят от среды увлажнителья, т.е. адсорбента. С ростом времени выдержки платиного катализатора растет масса сухового катализатора, который приводит к увеличению коэффициента адсорбции и массоотдачи.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: оксид алюминия, носитель, адсорбент, катализатор, поглащение влаги, структура, коэффициент адсорбции, атмосферное давление.

STUDYING THE KINETICS OF A PLATINUM CATALYST BASED ON POROUS GRANULAR ALUMINUM OXIDE WITH DIFFERENT FRACTIONS

The purpose of this article is to determine the change in the mass of the object taking into account the absorption of moisture as a function of time. To study the kinetics of the catalyst, the authors used an experimental setup developed by professor M. M. Safarov.

The results study of the kinetic properties of the test sample at different time intervals increases and the water mass decreases.

Thus, the results showed that the adsorption and mass transfer coefficients depend on the humidifier medium, i.e. the adsorbent. With an increase in the holding time of the platinum catalyst, the mass of the auditory catalyst increases, which leads to an increase in the adsorption coefficient and mass transfer.

KEY WORDS: aluminum oxide, carrier, adsorbent, catalyst, moisture absorption, structure, adsorption coefficient, atmospheric pressure.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Холиков Мазбуд Махмудович, ПИ ТТУ имени ак. М.С. Осими.

Джураев Дадахон, ст. преподаватель кафедры электроснабжение и автоматики ПИ ТТУ имени ак. М.С. Осими.

Сафаров Махмадали Махмадиевич, доктор технических наук, профессор филиала МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе. Тел.: (+992) 95-163-15-85; e-mail: mahmad1@list.ru

Назирмадов Далер Амирхонович, ст. преподаватель кафедры электрические станции и сети ИЭТ. Тел.: (+992) 93-996-95-32.

КИСЛОТНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ИСХОДНОГО БОРСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛА

Ашуров Н.А., Ятимов П.М., Саидов Ш.
Курган-Тюбинский государственный университет имени Носира Хусрава
Маматов Э.Д.
Институт химии имени В.И. Никитина АН РТ

Данбуритами называют горные породы, в которых одним из основных породообразующих минералов являются соединения бора с различным содержанием SiO_2, Fe_2O_3, CaO и др.

В работах [1-2] изучено взаимодействие боратных руд с минеральными кислотами, найдены оптимальные условия извлечения полезных компонентов.

В настоящей работе установлены оптимальные условия процесса разложения данбурита соляной кислотой.

Данбурит содержит более 45% SiO_2, поэтому кислотное разложение позволяет осуществить селективное разделение кремнезема в начале технологического процесса.

При такой обработке происходит химическое обогащение, в результате которого балластная примесь SiO_2 выводится из технологического потока, а из раствора извлекают полезные компоненты.

Соляная кислота для разложения дозировалась из расчета образования хлоридов кальция, алюминия, железа и бора. Проба данбурита измельчалась, и разложение проводили в термостатированном реакторе с мешалкой. Пульпу фильтровали и промывали водой. В растворе определяли содержание железа, бора и кальция по методике [3]. Результаты исследования солянокислотного разложения данбурита приведены на рис.

Влияние температуры. Реакция данбурита с соляной кислотой является слабо экзотермической. Изучено влияние температуры на ход реакции до 10°С. Установлено, что данбурит начинает вскрываться уже при комнатной температуре (20°С). Руду обрабатывали стехиометрическим количеством 20%-ой соляной кислоts в течение 1 ч. С ростом температуры степень извлечения компонентов в раствор возрастает и при 80°С составляет (в %): B_2O_3 – 26,5; Fe_2O_3 – 59,7 и CaO – 5,33.

Как видно из рис. а, извлечение CaO практически мало зависит от температуры.

Степень извлечения Fe_2O_3 и B_2O_3 с повышением температуры до 100°С падает.

Влияние концентрации соляной кислоты. Результаты исследования влияния концентрации соляной кислоты и ее дозировки показывают, что увеличение концентрации от 5 до 36% существенно изменяют степень вскрытия руды. Выявлено, что оптимальной концентрацией кислоты, вводимой в реакционную массу? является ~20%. На рис. б показано, что дальнейшее увеличение концентрации соляной кислоты вызывает излом кривых вниз. Установлено, что наилучшей дозировкой кислоты по отношению к компонентам руды является ее стехиометрическое количество. С ростом концентрации HCl до 20-25% извлечение оксидов в раствор возрастает (рис. б), после чего начинает снижаться вследствие уменьшения отношения Ж:Т и увеличения вязкости пульпы, вызывающих в свою очередь снижение скорости диффузионного переноса ионов водорода к неразложившимся частицам данбурита. Кроме того, использование концентрированных растворов затрудняет проведение последующего технологического процесса – фильтрование пульпы.

Влияние длительности процесса. Изучение зависимости степени извлечения компонентов при вскрытии данбурита от продолжительности процесса при 80°С и стехиометрическим количеством 20%-ой кислоты показало, что уже в течение 30 мин с момента взаимодействия HCl с данбуритом вскрываемость достигает: B2O3 – 26%; Fe_2O_3 – 60% и CaO – 5%. Отмечено, что при увеличении времени кислотной обработки сырья от 30 до 90 мин степень извлечения всех компонентов увеличивается и достигает максимального значения (в %): B_2O_3 – 46,8; Fe_2O_3 – 79,4 и CaO – 13,8. Дальнейшее увеличение длительности процесса до 180 мин не привело к увеличению степени разложения оксидов.

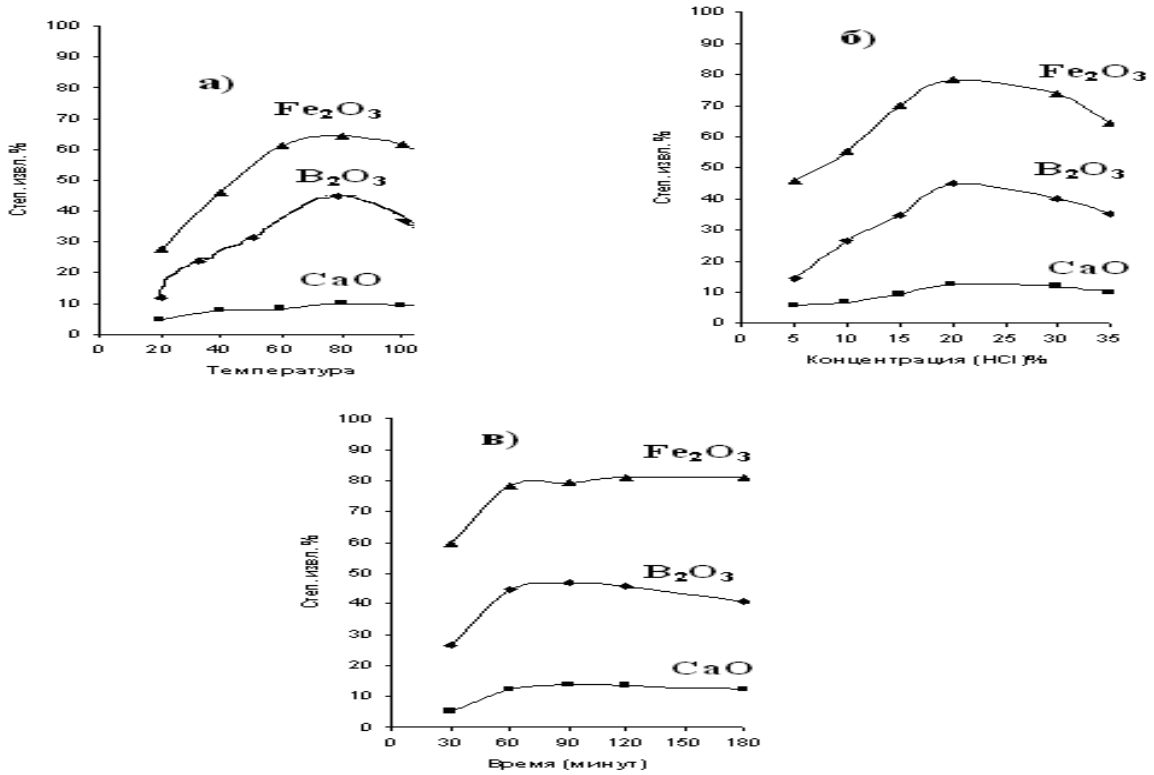


Рис. 1. Зависимость степени разложения оксидов данбурита от: а) – температуры процесса; б) – концентрации соляной кислоты; в) – продолжительности процесса (размер частиц ≥ 0.1 мм; температура – 80°С; концентрация кислоты – 20 масс%; время – 60 мин).

Размер частиц в реакционной смеси не должен превышать 0,1-0,3 мм. Выявлено, что руда, измельченная выше 0,3 мм, плохо вскрывается, особенно ее железосодержащая часть.

На основании выполненных исследований определены следующие оптимальные условия процесса солянокислотной обработки данбурита: температура – 80°С; длительность процесса – 90 мин; концентрация кислоты – 18-20%; дозировка кислоты – стехиометрическая; размер частиц исходной руды – 0,1-0,3 мм.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Берлин Л.Е. Производство борной кислоты, буры и борных удобрений / Л.Е. Берлин. – М.-Л.: Госхимиздат, 1950. -111 с.
2. О механизме разложения боратов в растворах карбонатов натрия / А.А.Караханов, В.К. Марданенко, В.Г. Калачева [и др.]. – Рук. деп. в ВИНИТИ. – 1973. – №6110-73.
3. Алимарин М.П. Методика определения бора в силикатных минералах и борных породах / М.П. Алимарин, М.И. Ромм. – М.-Л.: Гостехиздат, 1932.

КИСЛОТНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ИСХОДНОГО БОРСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛА

В настоящей работе установлены оптимальные условия процесса разложения данбурита соляной кислотой. Показано, что степень концентрации компонентов данбурита оптимална при 80% в течение 90 минут при концентрации HCl – 20%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: данбурит, разложение данбурита, степень разложения, оптимальные условия процесса солянокислотной обработки, концентрация.

КИСЛОТНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ИСХОДНОГО БОРСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛА

В настоящей работе установлены оптимальные условия процесса разложения данбурита соляной кислотой. Показано, что степень концентрации компонентов данбурита оптимална при 80% в течение 90 минут при концентрации HCl – 20%.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: данбурит, разложение данбурита, степень разложения, оптимальные условия процесса солянокислотной обработки, концентрация.

DECOMPOSITION DANBURITE FIELD WITH CHLORAL ACIDS

This work presents the decomposition of p rocessing bore silicate ore danburite field of Ak-Arkhar in considered chloral acid. The influence of temperature – 800C and duration of process – 90 min, size of particles and concentration of chloral acid – 20% on extraction of the received components from structure of danburite is investigated.

KEY WORDS: danburite decomposition danburite, the degree of decomposition, the optimal process conditions chloral acid processing, concentration

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Ашуров Наим Амонкулович, кандидат технических наук, доцент кафедры общей химии КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 934-07-82-82.

Ятимов Парвиз Мадминович, кандидат химических наук, заведующий кафедрой общей химии КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 934-03-03-22.

Маматов Эргаш Джумаевич, кандидат технических наук, заведующий лабораторией комплексной переработки минералов и отходов ИХ имени В.И. Никитина АН РТ. Тел.: (+992) 919-15-97-17.

Саидов Шокир, магистрант кафедры общей химии КТГУ имени Носира Хусрава.

ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ УГЛЕРОДА С ЗОЛОТОМ, СЕРЕБРОМ, КАДМИЕМ И ЦИНКОМ

Джураев Т.Д., Нимонов Р.А.
Таджикский технический университет имени акад. М.С. Осими
Нуров К.Б.
Душанбинский филиал научно-исследовательского технологического университета МИСиС

Как известно, для производства драгоценных ювелирных изделий в основном применяют уникальные свойства (мягкость, пластичность, красивый цвет) золота и серебра. Наиболее удобными при расплавлении золота, серебра и их сплавов являются тигли, выполненные из графита. Использование графита в этих целях вызвано его инертностью по отношению к указанным металлам [1]. Неотъемлемой

задачей при получении сплава с наилучшими свойствами и наименьшими пороками является изучение взаимодействия участвующих в данном процессе компонентов, дабы избежать пагубного влияния примесей. Например, чтобы получить зелёное золото, его сплав с серебром легируют кадмием, а белое золото получают введением в него никеля и цинка [1]. Подобные результаты невозможно получить, если сплав будет содержать непредусмотренные технологией случайные примеси.

Целью настоящего исследования явилось изучение взаимодействия золота, серебра, кадмия и цинка с углеродом, широко применяемых в производстве ювелирных изделий различной сортности и серийности.

Основой научного материала явились двойные диаграммы состояния систем C-Au, C-Ag, C-Cd, C-Zn. Анализ литературы показал, что взаимодействие в указанных системах изучалось [2].

Диаграмма состояния C-Au построена частично. Указано [2], что компоненты между собой не образуют химические соединения, за исключением метастабильного ацетиленида C_2Au_2. Растворимость углерода в золоте определена методом сжигания после отжига при 810-1027°C фольги толщиной 0,025 мм в присутствии графита в запаянных кварцевых ампулах (остаточное давление 0,1 кПа) в течение 170 часов для установления равновесия между углеродом в газовой фазе CO/CO_2 и в твёрдом растворе [2]. Методом экстраполяции получено значение максимальной растворимости C в Au, равное 0,08% (ат.). В расплавленном золоте растворяется ~4.7% (ат.) углерода.

В работе [2] сообщается о получении химическим путём соединения C_2Ag_2 без какой-либо информации о его структуре. Более поздние подтверждения существования соединения отсутствуют. В обзорной работе [2] на основании анализа данных различных авторов приведена богатая серебром часть фазовой диаграммы C-Ag, подтверждающая данные работы о том, что растворимость углерода в серебре низка и при охлаждении он кристаллизуется в виде графита. В системе C-Ag имеет место перитектическое превращение при температуре 962,23°C. Растворимость углерода в твёрдом серебре при перитектической температуре составляет 0,036% (ат.). Экстраполированное значение растворимости графита в расплаве серебра при температуре, близкой к температуре плавления серебра, составляет $<10^{-7}$% (ат.) C. В работе [3] указано, что растворимость углерода в расплаве серебра составляет 0,0012, 0,0025 и 0,022% (по массе) при температурах 1660, 1735 и 1940°C, соответственно, а растворимость углерода в виде графита в твёрдом серебре равна 0,026-0,04% (по массе).

Диаграмма состояния C-Cd не построена [2]. В кипящем кадмии растворяются следы углерода, которые при охлаждении выделяются в виде графита [3]. Теоретическая оценка растворимости углерода в расплаве даёт значения от $3\cdot10^{-14}$ до $2\cdot10^{-7}$% (ат.) в интервале температур от плавления до кипения кадмия.

Диаграмма состояния C-Zn не построена [2]. При температурах 600-700°C цинк с графитом практически не взаимодействует. Кипящий цинк растворяет незначительные количества углерода, выделяющегося при охлаждении в виде графита [3]. Карбид ZnC_2 получен химическим путём.

На основании проведённого обзора следует, что полностью построенных диаграмм состояния двойных систем C-Au, C-Ag, C-Cd, C-Zn в литературе нет. Исследования по взаимной растворимости компонентов, приведённые в работах [1-3], однозначно не подтверждаются. Заявление, указанное в [1] об инертности компонентов этих систем, ничем не обосновано.

В связи с этим, для установления полного взаимодействия углерода с золотом, серебром, кадмием и цинком мы применили метод термодинамической оценки, результаты которой приведены в таблице.

Исходные данные при расчёте энергии взаимообмена (Q_{12}) и степени ближнего (σ_{12}) порядка взяты из [4-6].

Таблица 1

Результаты термодинамической оценки взаимодействия в двойных системах C-Au, C-Ag, C-Cd и C-Zn

Система	*Q_{12}, кДж/г-ат.*	*σ_{12}*
C-Au	*228*	*-0,93*
C-Ag	*123*	*-0,83*
C-Cd	*43.6*	*-0,85*
C-Zn	*364*	*-0,99*

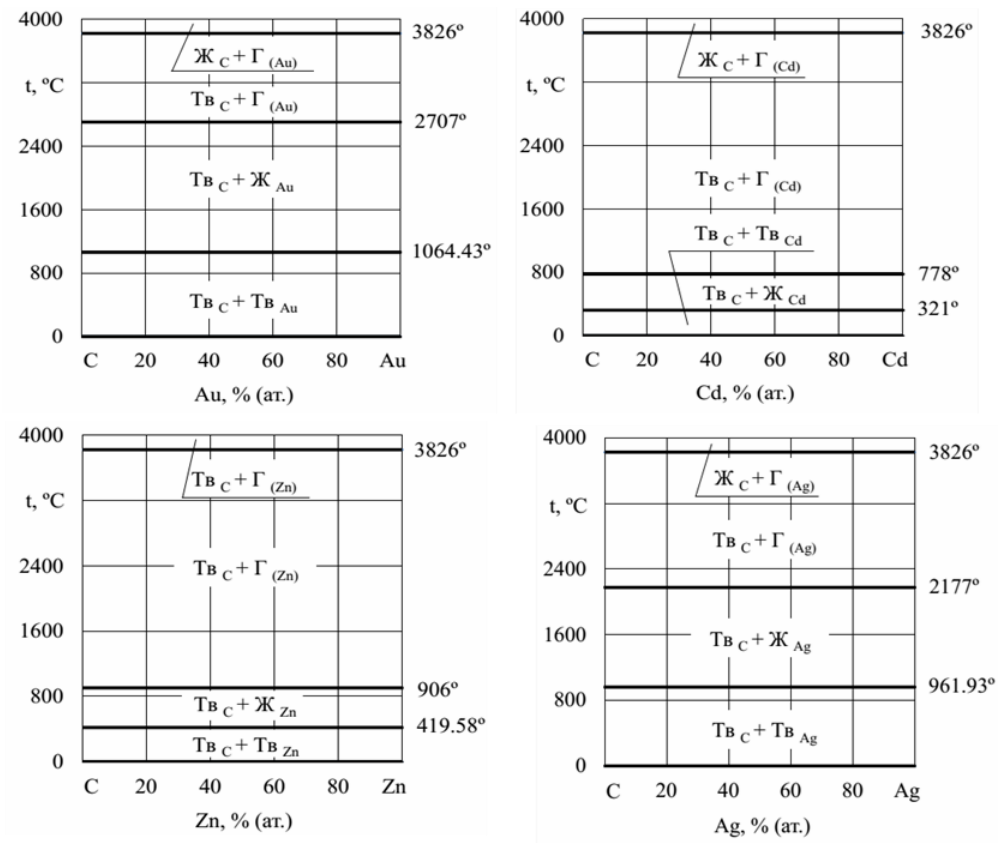


Рисунок 1. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем C-Au, C-Ag, C-Cd, C-Zn.

Анализ полученных результатов (табл. 1) показал, что большие положительные значения энергии взаимообмена характеризуют изучаемые системы как системы с отсутствием взаимодействия между компонентами. Применение расчёта степени ближнего порядка понадобилось нам для однозначной оценки видов взаимодействия с расслаиванием [7-8] в системах C-Au, C-Ag, C-Cd, C-Zn, так как расслаивание компонентов в жидком состоянии при их затвердевании приводит к различным типам взаимодействия.

Один из предельных видов расслаивания двухкомпонентных систем, склонных к принятию значений, характеризующихся Q_{12} □□ 0 и □$_{12}$ □□ 1, определяет несмешиваемость компонентов в жидком и образование ограниченных растворов в твёрдом состояниях. В таких системах наблюдается монотектический тип взаимодействия между компонентами.

В случае с системами, где $Q_{12} > 0$ и $\sigma_{12} \approx -1$ ($\sigma_{12} \neq -1$), наступает полное отсутствие взаимодействия между компонентами как в жидком, так и в твёрдом состояниях. Именно такой тип взаимодействия, т.е. его отсутствие, характерно для изучаемых нами систем углерода с золотом, серебром, цинком и кадмием.

Таким образом, проведённая термодинамическая оценка взаимодействия в системах C-Au, C-Ag, C-Cd, C-Zn способствовала построению их диаграмм состояния (рис. 1), которые относятся к типу с полной несмешиваемостью компонентов как в жидком, так и в твердом состояниях.

В этих системах промежуточных фаз не образуется. При охлаждении расплава происходит последовательная кристаллизация каждого из компонентов в зависимости от температур плавления. Температура ликвидуса в данных системах совпадает с температурой тугоплавкого компонента, а температура солидуса совпадает с температурой легкоплавкого компонента.

Полученные результаты термодинамической оценки взаимодействия и впервые полностью построенные диаграммы состояния двойных систем углерода с золотом, серебром, кадмием и цинком являются теоретическим подспорьем при разработке технологии получения сплавов в ювелирном деле и литейном производстве.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Технологии приготовления сплавов драгоценных металлов из чистых металлов [Электронный ресурс]. Портал ООО Индукционные установки – оборудование для ювелиров и литья. 2012. Режим доступа: http://www.mexel.narod.ru/SplavAu.html
2. Диаграммы состояния двойных металлических систем. Под ред. акад. РАН Н.П. Лякишева. – М.: Машиностроение, 1996, 1997 и 2001. – Т. 1-3. – 992, 1024 и 1320 сс.
3. Хансен, М. Структуры двойных сплавов / М.Хансен, А.Андерко – М.: Металлургиздат, 1962. Т.1-2. – 1188 с.
4. Физико-химические свойства элементов. Справочник / Под ред. Г.В. Самсонова. – Киев: Наукова думка, 1965. – 806 с.
5. Славинский, М.П. Физико-химические свойства элементов / М.П. Славинский. – М.: Металлургиздат, 1952. – 764 с.
6. Воздвиженский, В.М. Прогноз двойных диаграмм состояния / В.М. Воздвиженский. – М.: Металлургия, 1975, 224 с.
7. Джураев Т.Д. – Степень ближнего порядка и разновидности диаграмм состояния расслаивающихся систем / Мат-лы V Всес. науч. совещания. – М., 1989. – С. 9.
8. Джураев, Т.Д. Степень ближнего порядка – критерий для определения систем с компонентами, кристаллизующимися из собственного расплава / Т.Д. Джураев, А.В. Вахобов // Докл. АН Тадж. ССР, 1986. Т. 29. – № 1. – С. 37-40.

СОХТАНИ ДИАГРАММАИ МУВОЗИНАТИ ФАЗАВИИ КАРБОН БО ТИЛЛО, НУҚРА, КАДМИЙ ВА РУҲ

Боҳамтаъсирии системаҳои дучузъаи карбон бо тилло, нуқра, кадмий ва руҳ таҳқиқ карда шудааст. Диаграммаҳои ҳолати системаҳои номбаршуда бо истифодаи методи термодинамикӣ пурра сохта шудааст. Муайян карда шудааст, ки дар ин системаҳо чузъҳои боҳамтаъсир на дар ҳолати моеъ ва на дар ҳолати сахт омехтанашавандаанд.

КАЛИДВОЖАҲО: маснуоти пурқимати заргарӣ, тилло, нуқра, графит, кадмий, руҳ, диаграмма, ҳалшавандагӣ, ҳарорат, моеъ.

ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ УГЛЕРОДА С ЗОЛОТОМ, СЕРЕБРОМ, КАДМИЕМ И ЦИНКОМ

Исследуется взаимодействие в двойных системах золота, серебра, кадмия и цинка с углеродом. Методом термодинамического анализа впервые построены полные расчётные диаграммы состояния указанных систем. В них установлено отсутствие взаимодействия между компонентами как в жидком, так и в твёрдом состояниях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: драгоценные ювелирные изделия, золото, серебро, графит, кадмий, цинк, диаграмма, растворимость, температура, жидкость.

THE FORMATION OF THE PHASE BALANCE OF CARBON WITH GOLD, SILVER, CADMIUM AND ZINC

The interaction in the binary systems of gold, silver, cadmium and zinc with carbon is investigated. By the method of thermodynamic analysis for the first time, complete calculation diagrams of the state of these systems were constructed. They found the absence of interaction between the components in both the liquid and solid states.

KEY WORDS: precious evelirny products, gold, silver, graphite, cadmium, zinc, diagram, solubility, temperature, liquid.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Джураев Тухтасун Джураевич, доктор химических наук, профессор кафедры металлургия ТТУ имени акад. М.С. Осими. Тел.: (+992) 919-94-89-27; e-mail: mcm45@mail.ru

Нуров Курбонали Бозорович, кандидат химических наук, доцент кафедры ресурсо-эффективные и энергосберегающие промышленные технологии ДФНИТУ МИСиС.

Нимонов Ривож Амирович, заведующий лабораториями кафедры металлургия ТТУ имени акад. М.С. Осими.

МОНИТОРИНГИ РАДИАТСИОНИИ МУҲИТИ АТРОФИ МАВЗЕЪҲОИ АЛОҲИДАИ НОҲИЯИ ДАНҒАРА

Ойматова Ҳ.Х., Рустами Тағаймурод
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Баъди кашф гардидани ҳодисаи радиоактивият аз ҷониби олими фаронсавӣ А. Беккерел, маълум гашт, ки моддаҳои радиоактивӣ аз худ нурҳои ноаён хориҷ мекунанд. Нурҳои радиоактивӣ ба организмҳои зинда метавонанд зарари ҷиддӣ расонанд ва организмро ба касалии нурӣ гирифтор намоянд. Дар сатҳи Замин бисёре минтақаҳое мавҷуданд, ки вазъи амнияти радиатсионӣ, дар онҳо дар сатҳи ногувор қарор дорад. Таъмин намудани амнияти радиатсионӣ дар навбати аввал вазифаи давлат аст. Дар ин мақола кӯшидем, ки вазъи амнияти радиатсиониро дар баъзе минтақаҳои ҷумҳурӣ мавриди пажӯҳиш қарор диҳем.

Истифодаи технологияи ҳастаӣ ба табиат ва мавҷудоти рӯйи он таъсири манфӣ мерасонад. Бехатарии табиат ва мавҷудоти он яке аз масъалаҳои муҳим ба шумор меравад. Мониторинги экологӣ яке аз системаҳое мебошад, ки оид ба бехатарии табиат ва таъмини бехатарии мавҷудоти он доимо назорат мебарад. Яке аз шохаҳои мониторинги экологӣ мониторинги радиатсионӣ ба шумор меравад.

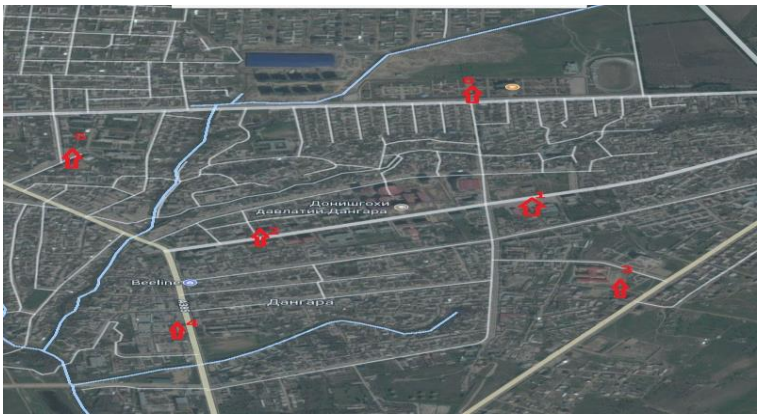
Мониторингӣ радиатсионӣ системае мебошад, ки фони радиатсиониро дар табиат баҳри бехатарии организмҳои зинда, аз ҷумла бехатарии саломатии инсон назорат мекунад.

Мавзӯи интихоб кардаи мо ин «Мониторинги радиатсионии муҳити атрофи ноҳияи Данғара» мебошад. Мақсад аз интихоб кардани ноҳияи Данғара дар он аст, ки ин ноҳия яке аз ноҳияҳои иқтисодӣ ва кишоварзӣ ба ҳисоб рафта, дар он бисёр заводу фабрикаҳо сохта ба истифода дода шудаанд. Аз ин рӯ, муайян намудани вазъи амнияти радиатсионии ин ва дигар ноҳияҳои мамлакат яке аз масъалаҳои муҳим ба ҳисоб меравад.

Мониторинги радиатсиониро мо дар 4 минтақаҳои муҳим ва сераҳолитарини ноҳияи Данғара гузаронидем:

1. Шаҳраки Данғара;
2. Деҳаи Сангтуда;
3. Деҳаи Ғарғара;
4. Деҳаи Ғиҷовак.

Барои санҷиши фони радиатсионӣ мо аз минтақаҳои интихобнамуда, якчанд нуқтаҳои махсус интихоб карда, дар он нуқтаҳо якчанд маротиба санҷиш гузаронидем. Натиҷаҳои санҷишҳо дар ҷадвалҳо нишон дода шудаанд.



Расми 1. Шаҳраки Данғара ва нуқтаҳои санҷидашудаи фони радиатсионӣ бо ёрии Google (1 – 6 нуқтаҳои санҷидашуда)

Дар ҷадвали 1 натиҷаи санҷиши фони радиатсионии шаҳраки Данғара оварда шудааст. Нуқтаҳои интихобгардида дар расми 1 нишон дода шудаанд. Фони радиатсиониро ба воситаи асбоби дозасанҷи «Termo» санҷидем.

Ҷадвали 1

Натиҷаи санҷиши тавонои дозаи фони радиатсионии шаҳраки Данғара (тавонои доза – мкЗв)						
Таърихи рӯз / *Нуқтаҳои интихобшуда*	*17.03.18*	*18.03.18*	*19.03.18*	*20.03.18*	*22.03.18*	*24.03.18*
1	*0,13*	*0,13*	*0,13*	*0,13*	*0,12*	*0,13*
2	*0,10*	*0,11*	*0,14*	*0,10*	*0,13*	*0,10*
3	*0,13*	*0,13*	*0,12*	*0,11*	*0,11*	*0,13*
4	*0,11*	*0,12*	*0,13*	*0,12*	*0,13*	*0,14*
5	*0,10*	*0,12*	*0,11*	*0,12*	*0,14*	*0,14*
6	*0,13*	*0,13*	*0,13*	*0,13*	*0,12*	*0,13*
Қимати миёна	*0,116*	*0,123*	*0,126*	*0,118*	*0,125*	*0,128*

Расми 2. Деҳаи Сангтуда ва нуқтаҳои санҷидашудаи фони радиатсионӣ бо ёрии Google (1 – 5 нуқтаҳои санҷидашуда)

Дар ҷадвали 2 натиҷаи санҷиши фони радиатсионии деҳаи Сангтуда оварда шудааст. Нуқтаҳои интихобгардида дар расми 2 нишон дода шудааст. Фони радиатсиониро ба воситаи асбоби дозасанҷи «Termo» санҷидем.

Ҷадвали 2

Натиҷаи санҷиши тавонои дозаи фони радиатсионии деҳаи Сангтуда (тавонои доза – мкЗв)						
Таърихи рӯз / *Нуқтаҳои интихобшуда*	*17.03.18*	*18.03.18*	*19.03.18*	*20.03.18*	*22.03.18*	*24.03.18*
1	*0,15*	*0,15*	*0,13*	*0,14*	*0,13*	*0,15*
2	*0,13*	*0,14*	*0,14*	*0,15*	*0,14*	*0,15*
3	*0,12*	*0,10*	*0,11*	*0,13*	*0,12*	*0,14*
4	*0,14*	*0,14*	*0,15*	*0,13*	*0,13*	*0,12*
5	*0,11*	*0,12*	*0,13*	*0,10*	*0,12*	*0,14*
Қимати миёна	*0,13*	*0,13*	*0,132*	*0,13*	*0,128*	*0,14*

Дар ҷадвали 3 натиҷаи санҷиши фони радиатсионии шаҳраки Данғара оварда шудааст. Нуқтаҳои интихобгардида дар расми 3 нишон дода шудааст. Фони радиатсиониро ба воситаи асбоби дозасанҷи «Termo» санҷидем.

Расми 3. Деҳаи Ғарғара ва нуқтаҳои санҷидашудаи фони радиатсионӣ бо ёрии Google (1 – 5 нуқтаҳои санҷидашуда).

Ҷадвали 3

Натиҷаи санҷиши тавонои дозаи фони радиатсионии деҳаи Ғарғара (тавонои доза – мкЗв)						
Таърихи рӯз / *Нуқтаҳои интихобшуда*	*17.03.18*	*18.03.18*	*19.03.18*	*20.03.18*	*22.03.18*	*24.03.18*
1	*0,13*	*0,11*	*0,13*	*0,10*	*0,10*	*0,13*
2	*0,10*	*0,11*	*0,13*	*0,14*	*0,11*	*0,11*
3	*0,13*	*0,13*	*0,14*	*0,13*	*0,12*	*0,13*
4	*0,12*	*0,12*	*0,12*	*0,11*	*0,12*	*0,12*
5	*0,10*	*0,10*	*0,13*	*0,13*	*0,13*	*0,10*
Қимати миёна	*0,116*	*0,114*	*0,13*	*0,121*	*0,118*	*0,118*

Расми 4. Деҳаи Ғиҷовак ва нуқтаҳои санҷидашудаи фони радиатсионӣ бо ёрии Google (1 – 5 нуқтаҳои санҷидашуда).

Ҷадвали 4

Натиҷаи санҷиши тавонои дозаи фони радиатсионии деҳаи Ғиҷовак (тавонои доза – мкЗв)						
Таърихи рӯз / *Нуқтаҳои интихобшуда*	*17.03.18*	*18.03.18*	*19.03.18*	*20.03.18*	*22.03.18*	*24.03.18*
1	*0,14*	*0,15*	*0,13*	*0,15*	*0,12*	*0,10*
2	*0,12*	*0,13*	*0,14*	*0,12*	*0,14*	*0,13*
3	*0,13*	*0,13*	*0,14*	*0,13*	*0,12*	*0,15*
4	*0,11*	*0,14*	*0,12*	*0,12*	*0,13*	*0,14*
5	*0,12*	*0,12*	*0,13*	*0,14*	*0,11*	*0,12*
Қимати миёна	*0,126*	*0,136*	*0,132*	*0,132*	*0,124*	*0,128*

Аз таҳқиқу баррасии ҷадвалҳо чунин натиҷа ба даст омад, ки тавоноии дозаи фони радиатсионии ноҳияи Данғара дар ҳамаи минтақаҳои интихобнамуда ва нуқтаҳои санҷидашуда, тақрибан бо ҳам монанд буда, аз ҳудуди ҷоизӣ камтар мебошанд. Ин миқдор дозаи радиатсионӣ ба организмҳои зинда ҳеҷ таъсири манфӣ намерасонанд, пас бо боварии комил метавон гуфт, ки барои сокинони ноҳияи Данғара фони радиатсионӣ бехатар аст.

АДАБИЁТ:

1. Абдуҳамид Нарзиев. Дозасанҷӣ ва ҳифз аз афканишоти ядроӣ. – Душанбе, 2005.
2. Абдуҳамид Нарзиев. Экологияи радиатсионӣ ва дозасанҷӣ. – Д.: Эр – граф, 2015. – 588 с.
3. Нормы радиационной безобастности (НРБ 1999-2009). – Москва, 2019. – 101 с.
4. Кузин. А.М. Природный радиоакнивны фон и его значение для биосферы Земли. – Москва, 1991.

МОНИТОРИНГИ РАДИАТСИОНИИ МУҲИТИ АТРОФИ МАВЗЕЪҲОИ АЛОҲИДАИ НОҲИЯИ ДАНҒАРА

Дар ин мақола натиҷаи мониторинги радиатсионии муҳити атрофи мавзеъҳои алоҳидаи ноҳияи Дарғара пешкаш гардидааст. Муаллифон барои санҷиши фони радиатсионии баъзе минтақаҳои ноҳия якчанд нуқтаҳои махсусро интихоб намуда, дар онҳо якчанд маротиба озмоиш гузарониданд.

Натиҷаҳои ба даст овардашуда нишон доданд, ки тавоноии дозаи радиатсионии ноҳияи Данғара дар ҳамаи минтақаҳои интихобшуда аз ҳудуди ҷоизӣ камтар мебошад ва он ба орзганизмҳои зинда ҳеҷ гуна таъсири манфӣ расонида наметавонад.

КАЛИДВОЖАҲО: ҳодисаи радиоактивият, мониторинги экологӣ, фони радиатсионӣ, организмҳои зинда, амнияти радиатсионӣ, технологияи ядроӣ.

РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ОТДЕЛЬНЫХ МЕСТНОСТЕЙ ДАНГАРИНСКОГО РАЙОНА

В этой статье предложены результаты радиационного мониторинга отдельных местностей Дангаринского района. Авторы для проверки радиационного фона некоторых местностей района выбрали несколько специальных точек и в них провели несколько экспериментов.

Полученные результаты показали, что уровень радиационной дозы Дангаринского района во всех выбранных местах ниже допустимого, поэтому не имеет отрицательного воздействия на живые организмы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: радиоактивное явление, экологический мониторинг, радиационный фон, живые организмы, радиационная безопасность, ядерная технология.

RADIATION MONITORING OF THE ENVIRONMENT OF CERTAIN AREAS OF THE DANGARA DISTRICT

This article presents the results of radiation monitoring of the environment of certain areas of the Dangara district. The authors selected several special points to check the radiation background of some areas and conducted several tests in them.

The results obtained showed that the capacity of the Dangara district radiation bridge in all the selected territories is less than the territory and can not have any negative impact on living desires.

KEY WORDS: deactivation case, environmental monitoring, radiation background, living organisms, radiation safety, nuclear technology.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Ойматова Хоҷарби Холмуродовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры общей физики КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 93-591-23-61.

Рустами Тағоймурод, докторант phd кафедры общей физики КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 988-85-87-99.

УДК 631.21

ҲОСИЛНОКИИ ҚИЁСИИ НАВЪҲОИ НАВИ СЕЛЕКСИЯИ ВАТАНИИ КАРТОШКА ДАР ШАРОИТИ НОҲИЯИ ҶИРГАТОЛИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Партоев Қ.
Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании АИ ҶТ
Каримов И., Сардоров М.
Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шоҳтемур

Картошка дар аксари мамлакатҳои дунё яке аз зироатҳои асосии кишоварзӣ ба шумор меравад. Аз лӯндаҳои картошка одамон зиёда аз 200 намуди таомҳои гуногун тайёр менамоянд. Аз рӯи ҳаҷми истеҳсоли умумӣ картошка дар байни зироатҳои кишоварзӣ дар олам ҷои сеюмро (баъди гандум ва шолӣ) ишғол менамояд. Лӯндаҳои картошка ҳамчун хӯрока барои одамону ҳайвонот ва инчунин ашёи хом дар саноат барои истеҳсоли оҳар (крахмал), спирт ва дигар мавод истифода мегарданд. Моддаҳои хушк дар лӯндаҳои картошка 17-30 фоизро ташкил намуда, аз витаминҳо бештар витамини А, С, B_1, B_2, PP ва ғайраҳо мавҷуданд.

Олимон бештар аз 200 намуди картошкаро маълум намудаанд, ки қисми бештарашон дар Америкаи ҷанубӣ, дар мамлакатҳои Перу, Чилӣ, Колумбия ва Боливия мерӯянд. Намудҳои ёбоӣ ва мадании картошкаи S. tuberosum L. муддатҳои тӯлонӣ дар шароити намнокии баланду миқдори зиёди боришот (то 2400 мм дар муддати сол) ва иқлими салқину хокҳои нарм ташаккул ёфтаанд. Бинобар ин, зироати картошка дар давраи сабзишаш бештар ба намнокии мӯътадили хоку ҳаво ва иқлими салқин ниёз дорад.

Шароити иқлим ва боду ҳавои Тоҷикистон имконият медиҳад, ки картошка дар ҳамаи минтақаҳои мамлакат парвариш карда шавад [1; 4-6]. Хоҷагиҳои пешқадам ва деҳқонони асил аз як га 35-40 тонна ва аз ин ҳам зиёд картошка истеҳсол менамоянд. Дар машварати картошкапарварон дар ноҳияи Кӯҳистони Мастчоҳ ва дар вақти вохӯрӣ бо омӯзгорону донишҷӯёни Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон тирамоҳи соли 2011 Раиси ҷумҳур Эмомалӣ Раҳмон вазифа гузоштанд, ки дар оянда дар мамлакат истеҳсоли картошка бояд ба бештар аз як миллион тонна расонида шавад. Дар ин кор махсусан саҳми картошкапарварони ноҳияҳои кӯҳии мамлакат, аз ҷумла ноҳияи Ҷиргатол, Кӯҳистони Мастчоҳ ва Ғончӣ қайд карда шуд. Дар шароити ноҳияи Ҷиргатол барои ба даст овардани ҳосили баланди картошка, пеш аз ҳама, тухмии баландсифати онҳо аҳамияти махсус дорад. Бо назардошти ин, мақсад гузошта шуд, ки дар шароити ноҳияи Ҷиргатол хусусиятҳои сабзишу инкишоф ва маҳсулнокии навъҳои нави селексияи ватании картошка аз қабили Зарина, Дӯстӣ, Тоҷикистон ва Рашт дар қиёс ба навъи назоратии Кардинал омӯхта шаванд.

Таҷрибаҳои саҳроӣ дар шароити ноҳияи Ҷиргатол дар деҳаи «Озодагон» дар баландии 1800 метр аз сатҳи баҳр гузаронида шуданд. Ин минтақа дар шароити кӯҳистон ҷойгир буда, барои парвариши картошка хеле мувофиқ мебошад. Хоки қитъаи таҷрибавӣ хоки карбонати муқараррии кӯҳӣ аст. Дар таркибаш 0,7-1,7 фоиз гумус, 50-70 мг фосфор ва 110-120 мг дар 100 грамм хок калий дорад.

Пешинакишт юнучқаи бисёрсола буд. Лӯндаҳои тухмии навъҳои омӯзишӣ дар ҳар як майдони такрорӣ дар дуқаторӣ кишт шуда буданд. Дарозии қаторҳо аз 10 метр ва майдони умумии як такрор 28 $м^2$-ро ташкил дод. Лӯндаҳои тухмии элитаи навъҳои картошка аз Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон дастрас карда шуд. Нақшаи кишт 70х 20 см буд. Кишти

навъҳо дар қитъаи таҷрибавӣ 18 майи соли 2011 гузаронида шуд. Давраҳои асосии нашъунамои картошка - баромади ниҳолҳо, мӯҳчабандӣ, гулкунӣ ва расидани ҳосил сари вақт қайд карда шуданд. Инчунин, қади ниҳолҳо, вазни решаю баргу пояи ниҳолҳо, вазну миқдори ниҳолҳо ва лӯндаҳои навъҳои картошка ба ҳисоб гирифта шуданд. Дар давраи нашъу намои ниҳолҳо инчунин миқдори растаниҳои касал низ ба қайд гирифта, баъд онҳоро аз майдон дур сохтем. Аз ҳар навъ барои омӯхтани қобилияти нигоҳдории лӯндаҳо дар анборхона дар фасли тирамоҳу зимистону баҳор 10 кг лӯнадаҳои миёнаҳаҷм гирифта монда шуданд, ки онҳо ҳар моҳ баркашида мешаванд. Моддаҳои хушки лӯндаҳоро дар озмоишгоҳи Институти ботаника, физиология ва генетикаи растании Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон муайян сохтем. Тамоми чорабиниҳои агротехникӣ мувофиқи талаботи тавсияномаи Вазорати кишоварзии Ҷумҳурии Тоҷикистон оид ба парвариши картошка дар ин минтақа гузаронида шуданд. Мушоҳидаҳои фенологию биометрӣ тибқи методикаи Доспехов Б.А. ва методикаи таҷрибаҳо оид ба картошка гузаронида шуданд [2-3].

Натиҷаи таҷрибаҳои саҳроӣ нишон доданд, ки ниҳолҳои картошка вобаста аз навъҳо дар вақтҳои гуногун неш зада баромаданд. Бояд қайд намуд, ки 50 фоиз ниҳолҳои навъҳои омӯхташуда тахминан дар як вақт, яъне дар муддати 16-17 рӯз пас аз рӯзи кишт баромаданд. Вале ниҳолҳои навъи Рашт бошанд каме пештар, дар муддати 13 рӯз неш зада баромаданд. Баромади 100 фоиз ниҳолҳо вобаста аз навъҳо фарқ доштанд. Масалан, навъҳои Рашт, Зарина ва Кардинал дар муддати 22-24 рӯз аз рӯзи кишт баромаданд. Навъҳои Тоҷикистон ва Дӯстӣ бошанд дар 26-27 рӯз. Ҳамин тавр лӯндаҳои навъи Рашт нисбат ба дигар навъҳо аз 1 то 5 рӯз барвақтар баромаданд, ки ба хусусиятҳои ирсии он вобаста аст.

Дар байни навъҳои картошка аз рӯи нишондоди пайдо гаштани 50-фисади муҳчабандӣ ва гулкунии ниҳолҳо фарқияти калоне мушоҳида нашуд. Аммо давраи сад фисад мӯҳчабандӣ то сад фисад гулкунии ниҳолҳо вобаста аз хусусиятҳои ин ё он навъ то 13-15 рӯзро дар бар гирифт. Дар маҷмӯъ давраи фарорасии 50 фисадаи мӯҳчабандии ниҳолҳо аз рӯзи баромади ниҳолҳо 28-30 рӯзро ва фарорасии давраи 100 фисадаи мӯҳчабандӣ бошад аз 34 то 40 рӯзро дар бар мегирад. Навъҳои картошка бо нишондоди давраи фарорасии 100 фисадаи мӯҳчабандӣ аз ҳамдигар фарқ намуданд. Масалан, агар навъи Зарина дар муддати 34 рӯз аз рӯзи баромади ниҳолҳо саросар мӯҳча бандад, пас навъҳои Рашт, Тоҷикистон ва Кардинал дар муддати 36-37 рӯз ва навъи Дустӣ бошад дар муддати 40 рӯз саросар мӯҳча мебандад. Дар нишондоди фарорасии гулкунии ниҳолҳо аз рӯзи баромади ниҳолҳо низ дар байни навъҳои гуногуни картошка фарқияти калоне дида намешавад ва давраи 50 фисадаи гулкунии ниҳолҳо тахминан дар муддати 39-41 рӯз ва давраи саросар гулкунии ниҳолҳо дар муддати 49-51 рӯз фаро расид. Ин аз он шаҳодат медиҳад, ки навъҳои омӯхташудаи картошка, қариб ҳамаашон ба гурӯҳи навъҳои миёнапази дерӣ мансуб мебошанд.

Натиҷаи ченкуниҳо нишон доданд, ки қади ниҳолҳои навъҳои картошка дар давраи бармади ниҳолҳо аз ҳамдигар он қадар фарқе надоштанд. Вале дар давраҳои мӯҳчабандӣ ва гулкунӣ фарқияти байни навъҳо мушоҳида гардид. Навъҳои нави картошкаи Зарина, Дӯстӣ, Тоҷикистон ва Рашт дар давраҳои муҳчабандӣ ва гулкунӣ аз ниҳолҳои навъи назоратии Кардинал аз 4 то 20 см баландтар буданд. Ниҳолҳои навъи Зарина аз дигар навъҳо баландтар буд.

Аз маълумот бармеояд, ки вазни баргу пояи ниҳолҳои навъҳои картошка ба ҳисоби миёна аз ҳар як ниҳол аз 370 то 473 граммро ташкил медиҳад (ҷадвали 1). Навъҳои Зарина ва Дустӣ аз навъи Кардинал мутаносибан 27,8 фоиз ва 18,6 фоиз бартарӣ доранд. Дигар навъҳо аз ҳамдигар фарқи кулие надоранд. Вазни решаҳои навъҳои нави картошка аз навъи Кардинал то 10-13,3 фоиз зиёд буданд.

Ҷадвали 1

Вазни баргу поя ва решаи ниҳолҳои картошка

Номи навъҳо	*Вазни баргу поя, г/ниҳол*	*Фарқият, г/ниҳол*	*Вазни решаҳо, г/ниҳолҳо*	*Фарқият, г/ниҳол*
Кардинал (назоратӣ)	*370*	*0,0*	*30*	*0,0*
Зарина	*473*	*+103*	*33*	*+3*
Дӯстӣ	*429*	*+69*	*34*	*+4*
Тоҷикистон	*393*	*+23*	*39*	*+3*
Рашт	*402*	*+32*	*34*	*+4*
РСР 05	*12*	*-*	*0,8*	*-*

Навъҳои нави селексияи ватанӣ аз навъи назоратии картошка - Кардинал аз рӯи нишондодҳои миқдори лӯндаҳо дар як бех, вазни як лӯнда, ҳосили як ниҳол ва ҳосили умумии картошка аз як га бартарии калон доранд (ҷадвали 2). Масалан, аз рӯи нишондоди миқдори лӯндаҳо ин фарқият аз 10 то 15 фоиз, аз рӯи нишондоди вазни як лӯнда бошад аз 7,5 то 14,0 фоиз, ҳосили як бех аз 20,9 фоиз то 29,8 фоиз ва аз рӯи нишододи ҳосилнокии картошка аз як га аз 16,2 то 31,5 фоиз мебошад. Вале аз рӯи нишондоди миқдори лӯндаҳо ва вазни онҳо навъҳои нави картошка аз ҳамдигар фарқи кулие надоранд. Новобаста ба ин навъҳои Зарина ва Тоҷикистон нисбат ба дигар навъҳо аз рӯи нишондодҳои ҳосилнокии як бех ва ҳосилнокии картошка аз як га бартарӣ доранд. Ин навъҳо нисбати навъи Кардинал 26,4 фоиз (навъи Тоҷикистон) ва 31,5фоиз (навъи Зарина) бештар ҳосил медиҳанд. Навъи Зарина нисбати навъҳои Дустӣ ва Рашт низ серҳосилтар мебошад (8,1-12,4 фоиз). Ҳамин тариқ, навъҳои Зарина ва Тоҷикистон нисбат ба дигар навъҳо серҳосил мебошанд.

Ҷадвали 2

Ҳосилнокии навъҳои картошка

Номи навъҳо	*Миқдори ниҳолҳо, ҳаз.ниҳ/га*	*Миқдори лӯндаҳо, дона/ниҳол*	*Вазни як лӯнда, г*	*Ҳосилнокӣ, т/га*	*Ҳосилнокӣ, т/га*
Кардинал (назоратӣ)	*67,8*	*8,9*	*45,21*	*406,1*	*27,52*
Зарина	*68,7*	*10,3*	*51,17*	*527,2*	*36,21*
Дӯстӣ	*65,2*	*10,1*	*48,62*	*491,1*	*32,02*
Тоҷикистон	*66,9*	*10,0*	*51,42*	*515,6*	*34,08*
Рашт	*66,1*	*9,8*	*51,42*	*504,1*	*33,31*
РСР 05	*1,22*	*0,49*	*2,44*	*42,98*	*2,89*

Аз рӯи нишонаи миқдори моддаҳои хушки лӯндаҳо дар байни навъҳои картошка фарқият мушоҳида мешавад. Навъҳои Рашт, Дустӣ ва Зарина мутаносибан аз навъи назоратии Кардинал ба миқдори 4,3; 13,5 ва 19,0 фоиз бештар моддаҳои хушк доранд (ҷадвали 3). Навъи Тоҷикистон нисбати навъи Кардинал ба миқдори 16,7 фоиз ва дигар навъҳо кам моддаҳои хушк дорад. Ҳамин тавр, навъҳои Зарина ва Дустӣ нисбати дигар навъҳо бештар моддаҳои хушк доранд, ки ин навъҳо барои тайёр намудани картошкаи хушк метавонанд дар оянда истифода гарданд.

Ҷадвали 3

Миқдори моддаҳои хушк дар лӯндаҳои навъҳои картошка

Номи навъҳо	*Вазни тар, г*	*Вазни хушк, г*	*Фоизи моддаҳои хушк*	*Фарқият, %*
Кардинал (назоратӣ)	*85,75*	*17,64*	*20,57*	*0,0*
Зарина	*88,53*	*21,66*	*24,47*	*19,0*
Дӯстӣ	*100,66*	*23,50*	*23,50*	*13,5*
Тоҷикистон	*94,29*	*16,15*	*17,13*	*16,7*
Рашт	*94,70*	*20,32*	*21,46*	*4,3*
РСР 05	*-*	*-*	*3,21*	*-*

Ҳамин тариқ, натиҷаҳои таҷрибаҳои саҳроӣ дар шароити ноҳияи Ҷиргатол оид ба баҳои муқоисавии маҳсулнокии нави селексияи ватании картошка аз он шаҳодат медиҳад, ки навъҳои нав аз рӯи бисёр нишондодҳои фенологию биометрӣ ва махсусан ҳосилнокӣ нисбат ба навъи назоратии Кардинал бартарӣ доранд.

АДАБИЁТ:

1. Алиев К.А., Каримов Б.К., Каримов Б.Б. Возделивание оздоровленного картофеля в Таджикистане. – Душанбе, 1997. – 35 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 250 с.
3. Методика исследований по культуре картофелья. – М., 1967. – 150 с.
4. Партоев Қ., Наимов С., Каримов Б., Сулангов М., Меликов Қ., Алиев Қ. Парвариши картошкаи тухмӣ. – Душанбе, 2011. – 60 с.
5. Салимов А., Шарипов Н., Ҳотамов У. Технологияи парвариши картошка дар Тоҷикистон. – Душанбе, 2011. – 30 с.
6. Partoev K., Sulangov M., Melikov K., Naimov S., Aliev K., Davlatnazarova Z., Karimov B., Mukimov T. Potato research and development in Tajikistan. Abstracts Global Potato Conference. – Delhi, 2008. – 34-35 p.

МАҲСУЛНОКИИ НИСБИИ НАВЪҲОИ НАВИ СЕЛЕКСИЯИ МАҲАЛЛИИ КАРТОШКА ДАР ШАРОИТИ НОҲИЯИ ҶИРҒАТОЛИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Маллифон дар шароити ноҳияи Ҷирзатол дар баландии 1800 метр аз сатҳи баҳр маҳсулнокии панҷ навъи селексия маҳаллии картошка омӯхтаанд. Дар натиҷа муқаррар карда шудааст, ки ин чунин навъҳои нави картошкаи баровардаи олимони тоҷик дар солҳои охир, амсоли Зарина, Дӯстӣ, Тоҷикистон ва Рашт аз воҳиди масоҳат ҳосили бештареро медиҳанд ва назар ба навъи назоратии Кардинал дар беҳҳои модаҳои хушк ҷой доранд. Аз ҷумла, навъҳои нави картшка аз рӯи чунин аломатҳо, мисли миқдори донаҳо ба 10-15%, вазни як дона ба 7,5-14%, маҳсулнокии бех ба 20,9-29,8%, ҳосилнокӣ, аз 1 га ба 16,2-31,5% ва таркиби моддаи хушк бе 13,5-19,0% назар бе навъи стандартии Кардинал баландтар аст.

КАЛИДВОЖАҲО: навъ, гулкунӣ, мӯҒчабандӣ, касалнокӣ, лӯнда

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ДЖИРГИТАЛЬКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Авторами в условиях Джиргатальского района, на высоте 1800 метров над уровнем моря изучались продуктивность пяти сортов местной селекции картофеля. В результате установлено, что новые сорта картофеля, выведенные таджикскими учеными в последние годы, как Зарина, Дусти, Точикистон и Рашт имеют больше урожая с единицы площади и содержаться в их клубнях сухих веществ, чем контрольный сорт Кардинал. В частности, новые сорта картофеля по таким признакам, как количество клубней на 10-15 %, масса одного клубня на 7,5-14,0 %, продуктивности куста на 20,9 %-29,8 %, урожайности с га на 16,2-31,5 % и содержание сухого вещества в клубнях на 13,5-19,0 % превышают стандартного сорта Кардинал.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: навъ, гулкунӣ, мӯҒчабандӣ, касалнокӣ, лӯнда

THE COMPARATIVE PRODUCTIVITY OF NEW VARIETIES OF POTATO OF LOCAL BREEDING IN CONDITION OF JIRGITAL DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

In the conditions of Jirgital district at altitude of 1800 metres the five varieties of potato have been studied. As a result, it is established, that the new varieties of potato deduced by the Tajik scientists last years as Zarina, Dusti, Tojikiston and Rasht have more crop from unit of the area and contain more solids in their tubers, than a standard variety of potato Cardinal. In particular, some indicators of the new varieties of potato are exceeded than the standard grade Cardinal, such as quantity of tubers by 10 - 15 percent, weight of one tuber by 7,5 - 14,0 percent, productivity of bush by 20,9 - 29,8 percent, productivity from hectares by 16,2 - 31,5 percent and the solid maintenance in tubers by 13,5- 19,0 percent.

KEY WORDS: variety, blossoming, budding, disease, tuber

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Партоев Курбонали, доктор сельскохозяйственных, наук, профессор, ст. научный сотрудник ИБФиГР АН РТ.

Каримов И., аспирант ИБФиГР АН РТ.

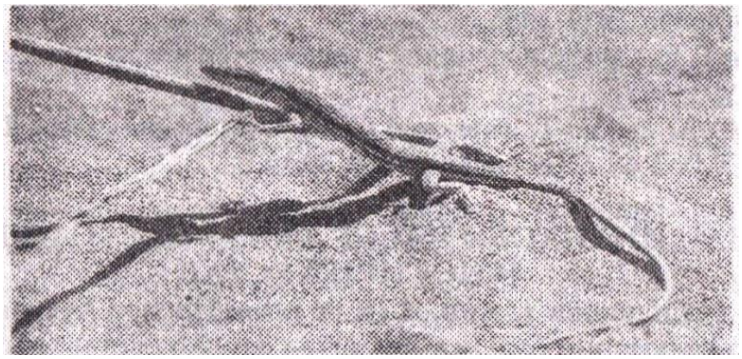
Сардоров М., професор ТАУ имени Ш. Шохтемура.

ЭКОЛОГИЯ, ПАҲНШАВӢ ВА ҲИФЗИ КАЛТАКАЛОСИ АЛЛА *ERIMIAS SCRIPTA* ДАР ҚИСМИ ҶАНУБУ ҒАРБИИ ТОҶИКИСТОН

Саъдуллоев Ф., омӯзгор, Султонов И., омӯзгор
Донишгоҳи давлатии Қӯрғонтеппа ба номи Носири Хусрав

Мувофиқи маълумоти Н.Н. Шербак намояндаи Erimias scripta (авлоди Erimias Lasdini) ба 3 зернамуд - (Erimias scripta scripta, Erimias Lasdini, Erimias scripta, pherdonensis) ҷудо карда мешавад [2]. Аз ин 3 зернамуд як зернамудаш Erimias scripta pherdonensis дар қисми шимолии Тоҷикистон ва як зернамуди дигари он дар қисми ҷанубу ғарбии Тоҷикистон дида мешавад.

Аз онҳо Erimias scripta Lasdini дар ҷанубу шарқии Ӯзбекистон ва ҷанубу ғарбии Тоҷикистон зиндагӣ мекунанд [4]. Аз рӯи маълумоти мавҷуда калтакалоси алла дар соҳилҳои дарёи Кофарниҳон дар қумистони Кружалкум, Полвонтуғай, мавзеъҳои атрофи шаҳраки Қумсангир, қумистони Қарадум, мамнӯъгоҳҳои «Бешаи палангон», қумистони Қашқакум ва мавзеъҳон атрофи ноҳияи Ҷилликӯл дарёфт карда шудааст (расми 1).



Расми 1.

Аз рӯи мушоҳидаҳои Сатторов Т.С. ва ҳамкоронаш калтакалоси алларо 6 апрели соли 2000-ум дар қумистони соҳилҳои рости дарёи Вахш, қишлоқи Оқҷари ноҳияи Ҷиликӯл вохӯрдаанд. Калтакалоси алла дар тобистон аз болои кумистон бо суръати тез давида, бо осонӣ ба буттаҳои гуногун часпида аз шохае ба шохае меҷаҳад.

Аз рӯи маълумоти Богданов О.П. ин зернамудро дар қумистонҳои камгиёҳ дучор омадан мумкин аст [1]. Ӯ дар Туркманистон ин зернамудро танҳо дар қумистонҳои кушод мушоҳида кардааст.

Аз рӯи маълумот (Саъдуллоев ва Сатторов) дар шимоли Тоҷикистон калтакалоси аллаи аз ҳама барвақтӣ 4-уми апрели соли 1976-1985 мушоҳида карда шудааст. Мувофиқи мушоҳидаҳои охирин калтакалосҳои алла дар моҳи июл дида шуд. Муқаррар гардид, ки давомнокии давраи фаъолияти ин калтакалос 6-6,5 моҳ ва зимистонгузорониаш 6 моҳро дар бар мегирад [3].

Калтакалосҳои алларо баъди зимистонгузаронӣ аввалин маротиба 15-20 моҳи марти 2009 вохӯрдаем. Дар фасли тирамоҳ мо охири моҳи ноябри соли 2008 дар водии Вахш, мавзеъҳои шаҳраки Қумсангир, қумистони Қарадум ва мамнӯъгоҳи «Бешаи палангон» дучор шуда будем. Дар шароити ҳозира ин зернамуди калтакалос камшумор аст ва фақат дар мавзеъҳои азхуднашуда боқӣ мондааст, бинобар ин, дар байни донишҷӯёни мактабҳои олӣ ва хонандагони мактабҳои таҳсилоти ҳамагонӣ оид ба аҳамияти онҳо маърӯзаҳо хондан ба мақсад мувофиқ аст.

Калтакалоси алла барои хоҷагии халк, боғу токзорҳо аҳамияти калон дорад. Зеро он ҳашароти зарароварро дар байни боғу токзорҳо, хоҷагиҳои деҳқонӣ хӯрда несту нобуд мекунад. Аз ин рӯ, онҳоро муҳофизат намудан лозим аст.

АДАБИЁТ:

1. Богданов О.П Экология пресмыкающихся Среденей Азии. – Тошкент: Наука, Узбекской ССР, 1965. – 49 с.
2. Н.Н. Щербак. Ящурки полеарктики. – Киев: Наукова Думка, 1974. – 212 с.
3. Саид-Алиев С.А. Земноводные и пресмикающиеся Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1979. – 145 с.
4. Сатторов Т.С. Пресмыкающиеся Северного Таджикистана. – Душанбе: Дониш, 1993. – 303 с.
5. Чернов С.А. Фауна Таджикской ССР. Пресмыкающиеся ГР. – Сталинобод: Из. АН Тадж. ССР, т. 48, 1959. – 203 с.

ЭКОЛОГИЯ, ПАҲНШАВӢ ВА ҲИФЗИ КАЛТАКАЛОСИ АЛЛА - ERIMIAS SCRIPTA ДАР ҚИСМИ ҶАНУБУ ҒАРБИИ ТОҶИКИСТОН

Дар ин мақола натиҷаи мушоҳидаҳои муаллифон оид ба паҳншавии калтакалоси алла пешкаш гардидааст. Муаллифон қайд мекунанд, ки аз се зернамудаи ин калтакалос як зернамуди он – Erimias scripta phedonensis дар қисми шимолии Тоҷикистон ва зернамуди дигари он – Erimias scripta Lasdini дар қисми ҷанубу ғарбии ҷумҳурӣ ба мушоҳида мерасанд. Тибқи мушоҳидаҳо муқаррар гардид, ки давомнокии давраи фаъолияти ин калтакалос 6-6,5 моҳ буда, зимистонгузарониаш 6 моҳро дар бар мегирад.

Ба андешаи муаллифон ин зернамуди калтакалос камшумор буда, фақат дар мавзеъҳои азхуднашуда боқӣ мондааст, аз ин рӯ, он ба муҳофизат кардан эҳтиёҷ дорад.

КАЛИДВОЖАҲО: калтакалоси алла, зернамуд, боғу токзор, ҳашароти зараррасон, хоҷагии халқ, донишҷуёни мактаби олӣ, хонандагони мактаби миёна.

ЭКОЛОГИЯ, РАСПРОСТАНЕНИЕ И ЗАЩИТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ЯЩЕРИЦ ERIMIAS SCRIPTA НА ЮГО-ВОСТОКЕ ТАДЖИКИСТАНА

В этой статье предложены результаты наблюдения авторов по распространению черно-пестрой ящерицы. Авторы отмечают, что из трех подвидов этих ящериц только один подвид - Erimias scripta phedonensis наблюдается в северной части Таджикистана, а другой ее подвид - Erimias scripta Lasdini – на Юго-Востоке республики. Согласно наблюдениям, установлено, что продолжительность периода активной деятельности этой ящерицы составляет 6-6,5 месяцев, а зимнее времяпровождение – 6 месяцев.

На взгляд авторов этот подвид малочислен, наблюдается только в неосвоенных местностях, поэтому нуждается в защите и сохранение.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: черно-пестрая ящерица, подвид, сад, вредоносные живые организмы, народное хозяйство, студенты вузов, учащиеся средних школ.

ECOLOGY, DISTRIBUTION AND CONSERVATION OF LIZARD ALLA ARIMIA SCRIPT IN THE SOUTH-WESTERN PART OF TAJIKISTAN

This article presents the results of the authors ' observations on the distribution of Alla lizards. The authors note that of the three lizards listed below, he observed his stage – Arimias scripta phedonensis in the northern part of Tajikistan and his other undergrowth-Skirmias Sasdini in the south-western part of the republic. According to observations, it was found that the period of activity of this catacalos is 6-6. 5 months of wintering-6 months.

To date, the authors of this subtype kraplakalosy small and remained only in undeveloped areas, so it is necessary to protect it.

KEY WORDS: Tits, subtypes, gardens and vineyards, insect hired Vine, national economy, high school students, high school students.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Саъдуллоев Файзулло, преподаватель кафедры общей биологии КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 93-726-61-94.

Султонов Икром, преподаватель кафедры общей биологии КТГУ имени Носира Хусрава. Тел.: (+992) 93-114-20-50.

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Зуев В.В., Денисов Е.П., Маевский В.В., Полетаев И.С.
Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Солонцовые почвы характеризуются неблагоприятными агрохимическими и воднофизическими свойствами, что приводит к потере урожайности сельскохозяйственных культур до 20-40 % и более [1; 5]. При сильном осолонцевании почв урожайность сельскохозяйственных культур крайне низкая.

В Саратовской области насчитывается 1128 тыс. га солонцовых почв, в том числе 600 тыс. га солонцов, на которых сельскохозяйственные культуры практически не дают урожайность [3]. Наиболее устойчивыми к солонцовым почвам являются растения из семейства Маревые, в частности прутняк веничный [2]. В Правобережье Саратовской области в значительной степени распространены магниевые солонцы, которые по отрицательным свойствам очень похожи на натриевые.

Солонцовые почвы характеризуются очень слабой водопрочностью структуры, высокой слитностью, переуплотнением, низкой водопроницаемостью, малой нитрификационной способностью, содержат небольшое количество гумуса и кальция. Содержание магния достигает 46 % [4].

Цель наших исследований – разработка приемов совместного использования осадков сточных вод (ОСВ) с посевами прутняка веничного для повышения плодородия солонцовых почв чернозема южного.

Методика исследований. Опыты по улучшению плодородия солонцовых почв проводили в ООО «Эвелина» Саратовского района Саратовской области в 2015–2017 гг. По количеству осадков наиболее сухим был 2016 г., наиболее влажным – 2017 г.

Опыт закладывали на солонцовых черноземах южных. Они характеризовались низким содержанием обменного кальция – 41,8–52,4 % от суммы обменных оснований, высоким содержанием обменного магния – 42,2–53,3 % и средним количеством обменного натрия – 4,9–6,3 %. Увеличение обменного магния заметно ухудшало агрохимические и агрофизические свойства чернозема южного. Водопрочность структуры практически отсутствовала, значительно увеличивалась плотность почвы в сухом состоянии с 1,13 до 1,52 г/м^3. Содержание гумуса составляло 2,1 %; была заметно снижена нитрификационная способность почвы.

Для улучшения плодородия солонцовых почв вносили осадки сточных вод станции аэрации г. Саратова в дозах 50, 100, 150 и 200 т/га. Площадь делянок составляла 100 м^2, повторность четырехкратная, расположение делянок рендомизированное.

Осадки сточных вод разбрасывали навозоразбрасывателем ПРТ-10. После запашки осадков сточных вод высевали прутняк веничный, зеленую массу которого также запахивали в почву. Мелиоративный период длился в опыте 3 года.

Результаты исследований. Одним из отрицательных свойств солонцовых почв является снижение или полное отсутствие водопрочности структуры, которая в значительной степени влияла на питательный режим. Содержание органического вещества в солонцовой почве составило в среднем за годы исследований 1,90 % (табл. 1).

Таблица 1

Содежание гумуса в слое почвы 0-0,3 м, %

Доза ОСВ, т/га	*2015 г*	*2016 г*	*2017*	*В среднем за 3 года*
Без внесения	*1,9*	*1,8*	*2,0*	*1,90*
50	*2,4*	*2,4*	*2,5*	*2,43*
100	*3,3*	*3,0*	*3,1*	*3,13*
150	*3,9*	*3,7*	*3,6*	*3,76*
200	*4,5*	*4,2*	*4,3*	*4,33*

В 2015 г. внесение осадков сточных вод в дозе 50 т/га увеличило содержание гумуса в верхнем слое почвы (0-0,3 м) на 0,5 %, 100 т/га – еще на 0,9 %. Внесение 150 т/га ОСВ увеличивало содержание гумуса в почве по сравнению с дозой 100 т/га на 0,6 %. Аналогичное увеличение гумуса по сравнению с предыдущей дозой удобрений отмечали и при применении 200 т/га. В 2016 г. содержание гумуса в почве при внесении 50 т/га повысилось на 0,6 %, 100 т/га – еще на 0,6 %, 150 т/га – на 0,7 %, а 200 т/га – на 0,5 % по сравнению с предыдущим вариантом. Аналогичное повышение гумуса в почве отмечалось и в 2017 г. – 0,5; 0,6; 0,5 и 0,7 %.

В среднем за годы исследований внесение осадков сточных вод в дозе 50 т/га повышало содержание гумуса в слое 0–0,3 м на 0,53 %, 100 т/га – на 0,7 %; 150 т/га – на 0,63 % и 200 т/га – на 0,57 %. Это можно объяснить высоким содержанием органического вещества в осадках сточных вод и большим количеством свежего органического вещества, оставляемого культурными растениями после внесения удобрений на солонцовых черноземах южных.

После внесения осадков сточных вод отмечали улучшение азотного режима солонцовых почв (табл. 2).

Таблица 2

Влияние осадков сточных вод на содержание нитратного азота в солонцовых почвах, мг/кг

Доза ОСВ, т/га	*2015 г*	*2016 г*	*2017*	*В среднем за 3 года*
Без внесения	*12,9*	*12,6*	*12,9*	*12,8*
50	*18,1*	*15,6*	*16,6*	*16,8*
100	*22,1*	*17,6*	*19,7*	*19,8*
150	*24,8*	*19,7*	*22,9*	*22,3*
200	*28,0*	*22,8*	*26,1*	*25,6*

В 2015 г. с внесением 50 т/га осадков сточных вод на солонцовых почвах содержание нитратного азота увеличилось на 5,2 мг/кг почвы, 100 т/га – еще на 4,0 мг, 150 т/га – на 2,7 мг, а 200 т/га – на 3,2 мг на 1 кг почвы по сравнению с предыдущим вариантом. В 2016 г. увеличение нитратов по вариантам с разными дозами осадков сточных вод составляло соответственно 3,0; 2,0; 2,1 и 3,1 мг/кг почвы по сравнение с предыдущим вариантом. В 2017 г. это различие выражалось следующими величинами. При применении 50 т/га удобрений количество нитратов возрастало на 3,7 мг, 100 т/га – на 3,1 мг, 150 т/га – на 3,2 мг, 200 т/га – на 3,2 мг на 1 кг почвы.

В среднем за годы исследований внесение осадков сточных вод в дозе 50 т/га повышало содержание нитратов в слое 0–0,3 м на 4,0 мг, 100 т/га – на 3,0 мг, 150 т/га – на 2,4 мг, 200 т/га – на 3,3 мг на 1 кг почвы. Органическое вещество, содержащееся в остатках сточных вод, оказывало благоприятное влияние на нитрификационную способность почвы.

Внесение в солонцовую почву осадков сточных вод способствовало увеличению доступного фосфора в пахотном слое 0–0,3 м (табл. 3).

Таблица 3

Влияние осадков сточных вод на содержание доступного фосфора в солонцовых почвах, мг/кг

Доза ОСВ, т/га	*2015 г*	*2016 г*	*2017*	*В среднем за 3 года*
Без внесения	*24,9*	*32,5*	*25,9*	*27,8*
50	*38,3*	*48,7*	*41,1*	*42,7*
100	*56,1*	*66,5*	*59,3*	*60,6*
150	*70,3*	*80,9*	*79,2*	*76,8*
200	*85,1*	*94,7*	*97,3*	*92,4*

В 2015 г. при внесении 50 т/га осадков сточных вод в почву количество доступного фосфора возрастало в пахотном слое 0–0,3 на 13,4 мг на 1 кг почвы. При запашке 100 т/га удобрений содержание фосфора увеличилось еще на 17,8 мг; при 150 т/га – на 14,2 мг; 200 т/га – на 14,8 мг на 1 кг почвы. В 2016 г. это различие составляло соответственно по вариантам 16,2; 17,8 и 14,4 и 13,8 мг на 1 кг почвы. В 2017 г. при увеличении доз удобрений количество доступного фосфора возрастало соответственно на 15,2; 18,2; 19,9 и 18,1 мг на 1 кг почвы.

В среднем за годы исследований содержание доступного фосфора в почве возрастало при внесении 50 т/га на 14,9 мг, 100 т/га – на 17,9 мг, 150 т/га – на 16,2 мг и 200 т/га – на 15,6 мг на 1 кг почвы. Увеличение доступного фосфора происходило за счет содержания его в осадках сточных вод – 1,4 % от массы сухого вещества.

В осадках сточных вод содержалось калия до 0,74 % от сухого вещества. Это способствовало увеличению в почве обменного калия (табл. 4).

Таблица 4

Влияние осадков сточных вод на содержание обменного калия в солонцовых почвах, мг/кг

Доза ОСВ, т/га	*2015 г*	*2016 г*	*2017*	*В среднем за 3 года*
Без внесения	*297*	*312*	*297*	*302*
50	*321*	*337*	*322*	*327*
100	*348*	*359*	*346*	*352*
150	*371*	*386*	*372*	*376*
200	*394*	*410*	*396*	*400*

В 2015 г. внесение 50 т/га удобрений повышало содержание обменного калия в пахотном слое на 24 мг, 100 т/га – на 27 мг, 150 т/га – на 22 мг, 200 т/га – на 23 мг на 1 кг почвы. В 2016 г. это различие по вариантам составляло соответственно 25; 22; 27 и 24 мг на 1 кг почвы. В 2017 г. при увеличении доз удобрений с 50 до 200 т/га содержание обменного калия возрастало по вариантам соответственно на 25; 24; 26 и 24 мг на 1 кг почвы.

Если без осадков сточных вод сумма обменных оснований в 2015 г. не превышала 28,8 ммоль/100 г, то при внесении 50 т/га удобрений она возрастала на 3,2 ммоль, 100 т/га – еще на 0,7 ммоль, 150 т/га – на 0,5 ммоль и 200 т/га – на 1,4 ммоль на 100 г почвы (табл. 5).

Таблица 5

Влияние осадков сточных вод на величину суммы обменных оснований в солонцовых почвах, ммоль на 100 г почвы

Доза ОСВ, т/га	*2015 г*		*2016 г*	*2017*	*В среднем за 3 года*
Без внесения	*28,8*		*29,6*	*30,5*	*29,6*
50	*32,0*		*32,8*	*32,5*	*32,5*
100	*32,7*		*35,1*	*34,6*	*34,1*
150	*33,2*		*37,6*	*36,9*	*35,9*
200	*34,6*		*38,7*	*37,5*	*36,9*

В 2016 г. сумма поглащенных оснований на солонцовой почве без внесения осадков сточных вод составляла 29,6 ммоль на 100 г почвы. При внесении 50 т/га удобрений она повысилась на 3,2 ммоль, 100т/га – еще на 2,3 ммоль, 150 т/га – на 2,5 ммоль и 200 т/га – на 1,1 ммоль. В 2017 г. увеличение суммы обменных оснований последовательно по вариантам опыта составило соответственно 2,0; 2,1; 2,3 и 0,6 ммоль на 100 г почвы. В среднем за годы исследований смежные суммы обменных оснований различались по вариантам соответственно на 2,9; 1,6; 1,8 и 1,0 ммоль на 100 г почвы.

Увеличение суммы обменных оснований отмечали главным образом за счет обменного кальция (табл. 6).

Таблица 6

Влияние осадков сточных вод на содержание обменнного увльция в сумме поглащенных оснований, ммоль на 100 г почвы

Доза ОСВ, т/га	*2015 г*	*2016 г*	*2017*	*В среднем за 3 года*	*% от суммы обменного оснований*
Без внесения	*14,5*	*15,5*	*12,8*	*14,2*	*48,1*
50	*23,5*	*24,6*	*22,4*	*23,5*	*72,3*
100	*24,7*	*27,4*	*25,8*	*25,9*	*76,2*
150	*26,0*	*30,4*	*28,8*	*28,4*	*79,1*
200	*27,5*	*31,8*	*30,2*	*29,7*	*80,9*

В 2015 г. увеличение обменного кальция при внесении 50 т/га составляло наибольшую величину 9,0 ммоль на 100 г почвы. Внесение 100 т/га удобрений увеличивало количество обменного кальция незначительно – на 1,2 ммоль, 150 т/га – на 1,3 ммоль, 200 т/га – на 1,5 ммоль. В 2016 г. эти различия составили соответственно 9,1; 2,8; 3,0 и 1,4 ммоль на 100 г почвы; в 2017 г. – соответственно 9,6; 3,4; 3,0 и 1,4 ммоль.

В среднем за годы исследований различия не превышали 9,3; 2,4; 2,5 и 1,3 ммоль на 100 г почвы. Доля кальция в сумме обменных оснований возрастала на 24,2–32,8 %. Это благоприятно отразилось на улучшении водно-физических свойств почвы.

Содержание обменного магния заметно снизилось после внесения осадков сточных вод (табл. 7).

Таблица 6

Влияние осадков сточных вод на содержание обменнного увльция в сумме поглащенных оснований, ммоль на 100 г почвы

Доза ОСВ, т/га	*2015 г*	*2016 г*	*2017*	*В среднем за 3 года*	*% от суммы обменного оснований*
Без внесения	*12,5*	*12,5*	*16,2*	*13,7*	*46,3*
50	*8,2*	*8,0*	*9,9*	*8,7*	*26,9*
100	*7,8*	*7,5*	*8,6*	*7,9*	*23,3*
150	*7,0*	*7,1*	*8,0*	*7,4*	*20,4*
200	*6,9*	*6,8*	*7,2*	*6,9*	*8,7*

В 2015 г. внесение 50 т/га осадков сточных вод уменьшало содержание магния на 4,3 ммоль на 100 г почвы, 150 т/га – на 0,8 ммоль по сравнению с вариантом, где использовали 100 т/га. Внесение 200 т/га снижало содержание обменного магния еще на 0,1 ммоль на 100 г почвы. В 2016 г. снижение обменного магния по смежным дозам удобрений составляло 4,5; 0,5; 0,4 и 0,3 ммоль на 100 г почвы. В 2017 г. эта разница равнялась 6,3; 1,3; 0,6 и 0,8 ммоль на 100 г почвы.

В среднем за годы исследований это различие составляло соответственно 5,0; 0,8; 0,5 и 0,5 ммоль на 100 г почвы. Содержание обменного магния уменьшилось при внесении осадков сточных вод на 19,4-37,6%. Это близко к несолонцовым почвам в данном регионе. Снижение обменного магния существенно улучшало водно-физические свойства чернозема южного. При внесении осадков сточных вод снижалось и чодержание обменного натрия в солонцовой почве (табл. 8). Внесение осадков сточных вод снижало содержание обменного натрия с 1,5-1,8 до 0,1-0,2 ммоль на 100 г почвы, или с 5,6 до 0,4% от суммы поглощенных оснований. Изменение состава поглащенных оснований под влиянием осадков сточных вод способствовало значительному повышению продуктивности черноземов южных.

В среднем за годы исследований урожайность зеленой массы прутняка веничного от внесения осадков сточных вод возрастала с 6,89 до 31,85 т/га и более.

Выводы. Внесение осадков сточных вод в дозах от 50 до 200 т/га улучшало водопрочность структурных агрегатов, уменьшало содержание обменного магния и натрия, увеличивало количество нитратного азота, доступного фосфора, обменного калия и кальция. Урожайность зеленой массы прутняка при внесении ОСВ повышалась в несколько раз – до 31,85 (200 т/га ОСВ) и достигала в отдельные годы 35,73 и 37,60 т/га, в контроле – 6,89 т/га.

Совместное внесение осадков сточных вод и запашка в почву зеленой массы прутняка веничного существенно улучшали пищевой режим солонцовой почвы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Виноградова Ю.В., Куклина А.Г. Ресурсный потенциал инвазивных видов растений. – М.: ГОСТ, 2012. – 186 с.
2. Маевский В.В. Продуктивность различных форм прутняка веничного (Kochia scoparia (L.) schrad.) в зависимости от агротехнических приемов выращивания на черноземах Саратовского Правобережья: автореф. дис. канд. наук. – Саратов, 2000. – 20 с.
3. Мелихов В.В., Казакова Л.А. Комплексная мелиорация солонцовых почв // Земледелие, 2005. – № 2. – С. 8-9.
4. Уполовников Д.А., Денисов Е.П., Денисов К.Е., Зуев В.В., Полетаев И.С. Способ мелиорации солонцовых почв // Патент РФ № 2581672. 2016. Бюл. № 11.
5. Эффективность использования клиноптилолита для повышения плодородия черноземных почв / А.Н. Арефьев [и др.] // Аграрный научный журнал, 2017. – № 8. – С. 3-7.

ТАҒЙИРОТИ ХОСИЯТҲОИ АГРОХИМИЯВИИ ХОКҲОИ ШӮР ДАР ҲОЛАТИ БА ОН ИЛОВА КАРДАНИ ТАКШИНИ ОБҲОИ НОРАВОН

Дар ин мақола майдони хокҳои шӯри вилояти Саратов нишон дода шудааст. Муаллифон нишон медиҳанд, ки шӯршавӣ ба пастшавии гумус, нитратҳо ва калсии таркиби хок боис мегардад. Таъсири миқдори гуногуни такшини обҳои норавон дар ҳаҷми аз 50 то 200 т/га ба хосиятҳои агрохимиявии хокҳои шӯри магнийдор омӯхта шудааст. Дар баробари ин, маълум шуд, ки баъди амалӣ шудани ин тадбир реҷаи обӣ ва ҳавоии хок беҳтар мегардад. Он ба реҷаи ғизогирӣ низ таъсири мусбат мерасонад. Ҳосилнокии массаи сабзи прутняки ҷорӯбшакл дар хоки шӯр бе илова кардани такшини обҳои норавон хеле паст (6,89 т/га) буд. Ба миқдори зиёд илова шудани ин нурӣ ба 31,85 т/га баландшавии ин нишондиҳанда мусоидат намуд. Ба хоки шӯр илова кардани такшини обҳои норавон ва дар чунин хок кишт кардани прутняки ҷорӯбшакл шаклҳои самарабахш ва аз ҷиҳати иқтисодӣ мусоиди баландбардории ҳосилнокии хокҳои шӯр ба шумор меравад.

КАЛИДВОЖАҲО: хокҳои шӯр, такшини обҳои норавон, хосиятҳои агрохимиявии хок, прутняки ҷорӯбшакл.

ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

Приведена площадь солонцовых почв в Саратовской области. Авторами показано, что осолонцевание ведет к снижению в почве гумуса, нитратного азота, кальция. Изучено влияние различных доз осадков сточных вод от 50 до 200 т/га на агрохимические свойства магниевых солонцов. При этом значительно улучшается водный и воздушный режим почвы. Они положительно влияют и на питательный режим. Урожайность зеленой массы прутняка веничного на солонце без внесения осадков сточных вод была очень низкой (6,89 т/га). Внесение изучаемого вида удобрений в высоких дозах способствовало повышению этого показателя до 31,85 т/га. Осадки сточных вод и посевы прутняка веничного – эффективные и экономически выгодные приемы повышения плодородия солонцовых почв.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: солонцовые почвы, осадки сточных вод, агрохимические свойства почвы, прутняк веничный.

THE CHANGE OF AGROCHEMICAL PROPERTIES OF ALKALI SOILS AFTER APPLICATION OF SEWAGE SLUDGE

The area of alkali soils in the Saratov region is given. It is shown that alkalization leads to a decrease in humus, nitrate nitrogen, and calcium in the soil. The effect of various doses of sewage sludge from 50 to 200 t/ha on the agrochemical properties of magnesium alkali soils was studied. This significantly improves the water and air regime of the soil. They have a positive effect on the nutritional regime. The yield of the green mass of mock cypress on the alkali soil without the introduction of sewage sludge was very low (6,89 t/ha). The introduction of the studied fertilizers in high doses promoted the increase of this indicator to 31,85 t/ha. Sewage sludge and sowing of mock cypress are effective and cost-effective methods of increasing the fertility of alkali soils.

KEY WORDS: alkali soil; sewage sludge; agrochemical properties of the soil; mock cypress.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ: Зуев Валентин Васильевич, аспирант кафедры земледелие, мелиорация и агрохимия СГАУ имени Н.И. Вавилова.

Денисов Евгений Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелие, мелиорация и агрохимия СГАУ имени Н.И. Вавилова.

Маевский Владислав Витольдович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры растениеводство, селекция и генетика СГАУ имени Н.И. Вавилова.

Полетаев Илья Сергеевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры земледелие, мелиорация и агрохимия СГАУ.

АФЗОИШИ НАВДАҲОИ АНГУР ВОБАСТА АЗ БАЛАНДИИ ТАНА

Рашидов Н.Ҷ.
Донишкадаи политехникии ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ дар ш. Хуҷанд

Растании ток ба корҳои агротехникии дар давоми парвариш истифода бурдашаванда ва дигар тағйирот ҳангоми сабзиш бисёр ҳассос мебошад. Натиҷаҳо доир ба афзоиш ва маҳсулнокии навъҳои ангури Ҳусайнӣ ва Тойифии гулобӣ аз рӯи нақшаи 3х2 м, баландии тана миёнтана ва баландтана (80-120 см) ҳангоми омӯзиш ба даст оварда шуд.

Баландии тана ба рушд ва маҳсулнокии ток таъсири мусбат расонид, ки ҳангоми дар як бех аз 32,7 то 36,8 дона будани навдаҳо, дар баландии танаи 80 см дарозии миёнаи навдаҳо (нардҳо) 67,4-68,0 сантиметр, дар 120 см бошад 68,6-69,0 см, мувофиқан навдаҳои пухтарасида 63,8-65,1 ва 66,8-70,0 фоизро ташкил намуд. Натиҷаҳои бадастомада шаҳодат медиҳанд, ки афзоиши ҳарду навъ қариб якхелаанд, лекин навъи ангури Тойифии гулобӣ аз ҳисоби навъи бештар рушдкунанда будан нишондодҳои баландтар соҳиб аст.

Ташаккули рушди соҳаи кишоварзӣ ва яке аз самтҳои он токпарварӣ ҳадафи асосии давлат ва мутахассисони соҳа маҳсуб меёбад. Токпарварӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон яке аз соҳаи сердаромади хоҷагии халқ мебошад. Аммо солҳои охир паст шудани ҳосилнокӣ ва сифати токзорҳо боиси нигаронии давлату мутахассисони соҳа гардидааст. Бо мақсади ташаккул ва инкишофдиҳии соҳаи боғу токпарварӣ Фармони Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз 27 августи соли 2009 таҳти №683 «Оид ба тадбирҳои иловагӣ доир ба ташаккули соҳаи боғдорӣ ва токпарварӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2010-2014» қабул гардид, ки дар асоси он дар мамлакатамон 50 ҳазор гектар боғу токзорҳо аз нав эҳё карда шуданд.

Бо мақсади идомаи раванди мазкур аз ҷониби Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон барномаи нави ташаккули соҳаи боғдорӣ ва токпарварӣ барои солҳои 2016-2010 қабул карда шуд. Тибқи ин барнома дар давоми 5 соли минбаъда ташкилу эҳёи боз 20 ҳазор гектар боғу токзорҳои нав ба нақша гирифта шудааст [1].

Бинобар ин, масъалаи таҷдиду эҳёи соҳаи мазкур дар меҳвари асосии кишоварзӣ, яке аз ҳадафҳои стратегии ҷумҳурӣ ба ҳисоб рафта, он метавонад барои ҳалли масъалаҳои таъмини амнияти озуқаворӣ саҳми амалии худро гузорад.

Рушди соҳаи токпарварӣ, инчунин дар баланд бардоштани сатҳи зиндагӣ, некуаҳволии ҷомеа, таъмини бозори дохилӣ бо меваи тару тоза ва хушк, рушди содирот ба хориҷи дуру наздик таъсири назаррас мерасонад.

Ҳалли ин муаммои муҳими хоҷагидорӣ дар шароити мамлакатамон, ки ҳарорати миёнаи минималии ҳаво на пасттар аз 18°С-ро ташкил медиҳад, имконпазир мебошад. Зеро он имконият медиҳад, ки аз ҳисоби интихоби тартиби баландтанаи беҳҳои токи дар фазо озод овезоншуда, ҳосилнокии баландро таъмин намояд. Бар замми ин, дар чунин шароит ташкили корҳои механиконидашуда имконияти бештар медиҳад, ки миқдори корҳои дастӣ кам ва самаранокӣ зиёд карда шавад.

Растании ток ба корҳои агротехникии дар давоми парвариш истифода бурдашаванда ва дигар тағйирот ҳангоми сабзиш бисёр ҳассос мебошад.

Рушд ва нумӯи бехи ток аз хусусиятҳои хоси як қатор омилҳои экологӣ, ба монанди хусусияти биологии навъ, омилҳои агроиқлимӣ, баландии тана ва дигар шароитҳои агротехникӣ вобастагӣ дорад.

Васюта В.В. муайян кардааст, ки дар беҳҳои афзоишёбандаи дутарафаи уфуқии ангур ташаккулёбии қабати ҳосилхези он номӯътадил афзоиш намуда, баръакс канораҳо, ки нисбатан аз марказ дуртар қарор гирифтаанд, дар ин самт афзалияти бештарро соҳиб мебошанд. Дар маркази он одатан қабати сусти сеюм ҷойгир аст, ки тибқи муқаррарот дар оянда хушк мешавад. Ҳангоми шаклдиҳии бодбезшакл поячаҳои шохаҳои чандсолаи ҳосилхез, бештар имконияти баробар афзоиш ёфтанро ба даст меоранд [2].

Тибқи нишондоди Л.Т. Никифоров чунин қонуниятҳо байни навъҳо мушоҳида карда шуд, ки ҳангоми то 4,2 маротиба (аз 1,50 то 6,25 м^2) васеъ ҷойгир намудани байни қаторҳо: зиёдшавии инкишофи қувваи қисми рӯйизаминӣ, андозаи вазн ва паҳноии барг, ҷабиши бонизоми воҳиди барг, маҷмӯи афзоиши навдаҳо ва элементҳои ҳосилдиҳӣ, инчунин унсурҳои ҳосилдиҳанда ва маҳсулнокии онҳо мушоҳида карда шуд. Муаллиф муайян кардааст, ки дар шароити хушки ҷанубии Украина ҳангоми шаклдиҳии бетанаи бодбезакшакли ток, беҳҳо ҳангоми васеъ ҷойгир намудан аз майдони озуқагирии худ пурра истифода намебаранд. Аммо дар натиҷаи тағйир додани шаклдиҳӣ ва тартиби беҳҳо ба баландтанаи озод овезон дар нақшаи аз ҳамдигар дур (2,5х2,0 ва 2,5х2,5 м), 1,5-1,9 маротиба зиёдтар гирифтани ҳосили ангур ба даст овардан мумкин аст [4].

Аз рӯйи маълумоти Рачабов К. дар шароити Тоҷикистони ҷанубӣ дар мавзеи обёришаванда байни вариантҳои шаклдиҳиашон бетана, такмилдиҳии гармӣ, ҳадди дутарафаи дуқабата, аз ҳама балантарин нишондодҳо, афзоишёбии муғча, маҳсулнокии навдаҳо ва ҳосилнокӣ дар тарзи ташаккулдиҳии гармӣ дида шуд. Ба андешаи ӯ ҳангоми шаклдиҳӣ бо усули гармӣ аввал навдаҳо ба боло сабзида, баъдан уфуқӣ ба рӯйи хавозаҳо хоб менамояд ва дар сатҳи 4-5 чашмак хам мешаванд, ки минбаъд ҷои хамгашта, ҳамчун манбаи боздорандаи моддаҳои ғизодиҳанда хизмат намуда, он ғизогирии муғчаҳои поёниро ҷоннок мекунад ва пайдоиши қутбиятро аз байн мебарад [5].

Дар шароити минтақаҳои бе болопӯши Тоҷикистони шимолӣ парвариши токзорҳои баландтана, роҳу шаклдиҳӣ ва инкишофи он пурра омӯхта нашудааст. Яъне, дар ин самт тадқиқоти назаррасу мукаммал то имрӯз аз ҷониби мутахассисони соҳа кам гузаронида шудааст.

Чуноне ки маълум аст, таъсири омилҳои гуногуни агротехникӣ дар инкишофи минбаъдаи токзорҳо ва ташаккулёбии солонаи танаи он аҳамияти калон дорад. Мо масъалаи муайян намудани самаранокии шаклдиҳиро дар намудҳои гуногуни токзор, баландии тана ва афзоиши навдаҳои яксоларо мавриди омӯзиш қарор додем.

Дар тадқиқоти мо навдаҳои яксола, шумораи навда ва афзоиши онҳо мувофиқи навъҳои ангури Ҳусайнӣ ва Тойфии гулобӣ мавриди омӯзиш қарор гирифт. Натиҷаҳои ҳангоми таҳқиқот бадастоварда, доир ба афзоиш ва маҳсулнокии ду навъи зикршуда, аз

рӯйи нақшаи 3х2 м, баландии танаи миёнтана ва баландтана (80-120 см), шаклдиҳиашон бисёршохаи бодбезакшакл дар ҷадвал нишон дода шудааст (ҷадвали 1).

Ҷадвали 1

Афзоиши навдаҳои ангур вобаста аз баландии тана ва шаклдиҳӣ
(ба ҳисоби миёна дар солҳои 2015-2017)

Варианти таҷриба		*Теъдоди навдаҳо*		*Дарозии миёнаи навдаҳо*			*Афзоиши умумӣ*	
Навъ	*Баландии тана, см*	*Дар 1 бех,дн*	*Ҳазор дн/га*	*Ҳамагӣ, см*	*пухтарасида*		*м/бех*	*ҳаз. м/га*
					см	*%*		
Ҳусайнӣ	*80*	*33,4*	*55,6*	*68,1*	*44,3*	*65,1*	*23,8*	*39,6*
Тойифии гулобӣ	*80*	*32,7*	*54,5*	*67,4*	*43,0*	*63,8*	*23,0*	*38,3*
Ҳусайнӣ	*120*	*35,3*	*58,8*	*68,6*	*45,8*	*66,8*	*24,3*	*40,5*
Тойифии гулобӣ	*120*	*36,8*	*61,3*	*69,0*	*46,2*	*70,0*	*24,9*	*41,5*

Чуноне ки аз ҷадвал бармеояд, дар интиҳои нашв мувофиқи ду навъ, дар 1 бех аз 33,4 то 36,8 дона ва мувофиқан дар 1 га 55,6-61,3 ҳазор дона навда мушоҳида шуд. Дарозии миёнаи навдаҳо (нардҳо) 68,1-69,0 см ва шохаҳои пухтарасида бошад 65,1-70,0 фоизро ташкил кард, ки ин нишондиҳандаҳо барои ангури навъҳои Ҳусайнии миёнапаз ва Тойфии гулобии дерпаз қаноатбахш мебошанд. Бояд қайд кард, ки дар давоми солҳои омӯзиш шарту шароити иқлим барои токзорҳо муфид буд ва аз ин лиҳоз, он ба токзор таъсири мусбат расонид. Афзоиши умумии навдаҳо дар 1 бех 23,8-24,9 м ва дар 1 га аз 39,6 то 41,5 ҳазор метр муайян карда шуд.

Бояд қайд кард, натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки новобаста аз навъ бо баланд намудани танаи ангур афзоиши назаррас дида мешавад. Инчунин фарқияти нишондодҳои ду навъ ба манфиати навъи Тойфии гулобӣ мушоҳида карда шуд. Мо чунин мешуморем, ки сабаби он аз ҳисоби навъи ангури Тойфии гулобӣ ба гурӯҳи ангурҳои пурзӯр рушдкунанда дохил шудан мебошад.

Натиҷаҳои бадастоварда дар умум нишон доданд, ки афзоиши беҳҳои бисёршохаи бодбезакшакл бо баландии танаи 80 ва 120 см фарқияти бисёр надоранд. Иқтидори бадастовардаи афзоиш имконият медиҳад, ки ҳангоми ба танзимдарории буриши навдаҳо ва мондани сарбории муғчаҳо мувофиқи тавсияномаҳо, дар токзорҳои навъҳои Ҳусайнӣ ва Тайфии гулобӣ тибқи нақшаи кишти 3х2 м ҳосили баланд гирифта шавад.

Натиҷаҳои афзоиши солонаи бадастовардаи мо тадқиқоти муҳаққиқони дигарро, ки ҳангоми шароитҳои мухталиф ва навъҳои гуногун ба даст овардаанд, тасдиқ менамоянд.

АДАБИЁТ:

1. www.presedent.tj
2. Васюта Г.Г. Об агротехнике полуукрывной культуры виноградарства в Крыму // Виноградарство и садоводство Крыма, II, 1960. – С. 8-12
3. Коваль Н.М., Мартьянова О.А. Обрезка и формирование кустов винограда. – Киев. 1964. – 64 с.
4. Никифорова Л.Т. Густота посадки виноградных кустов в зависимости от способа формирования // Сб. науч. трудов. Виноградарство и виноделие. – Киев, 1977. – №20. – С. 3-8
5. Раджабов К.И. Формировка и обрезка винограда на юге Таджикистана: автореферат дис. канд. с.-х. наук. – Душанбе, 1972. – С. 5-24.

АФЗОИШИ НАВДАҲОИ АНГУР ВОБАСТА АЗ БАЛАНДИИ ТАНА

Дар ин мақола масъалаи баланд бардоштани маҳсулнокии навъҳои ангури маҳаллӣ – Ҳусайнӣ ва Тойифии гулобӣ таҳқиқ гардидааст. Ҳамчунин таъсири омилҳои гуногуни агротехникӣ дар рушди минбаъдаи токзор ва ташаккули солонаи танаи он омӯхта шудааст.

Натиҷаҳои бадастовардаи муаллиф нишон медиҳанд, ки новобаста аз нав баланд намудани танаи ангур афзоиш ва масулнокии назараси онро таъмин менамояд.

КАЛИДВОЖАҲО: агротехника, ангур, хочагии халқ, боғдорӣ, амнияти озуқаворӣ, содирот, ҳарорат, хусусиятҳои биологӣ, омилҳои агроиқлимӣ.

УВЕЛИЧЕНИЕ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫСОТЫ СТВОЛА

В данной статье исследована проблема повышения урожайности местных сортов винограда – Хусайни (дамские пальчики) и розового Тайифи. Также изучено влияние различных агротехнических факторов на дальнейшее развитие виноградника и годовое формирование его ствола.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: агротехника, виноград, народное хозяйство, садоводство, продовольственная безопасность, экспорт, температура, биологические свойства, агроклиматические факторы.

INCREASING A VINE DEPENDING ON THE HEIGHT OF THE BARREL

This article investigates the problem of increasing the productivity of local grape varieties – Husaini (ladies' fingers) and pink Taiyi. The influence of various agrotechnical factors on the further development of the vineyard and the annual formation of its trunk was also studied.

KEY WORDS: agricultural technology, grapes, national economy, horticulture, food security, export, temperature, biological properties, agro-climatic factors.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Рашидов Н.Дж., кандидат сельскохозяйственных наук, дотцент ПИ ТТУ имени ак. М.С. Осими в г. Худжанде.

ТАСНИФИ БЕМОРИҲОИ ҒАДУДИ СИПАРШАКЛ ВА УСУЛҲОИ ТАҲҚИҚИ ОНҲО

Маҳмадалиев А.М.
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Беморихои ғадуди сипаршаклро ба таври зайл тасниф кардан мумкин аст:

- норасоии (аномалияи) модарзодӣ (пурра вучуд надоштани ғадуди сипаршакл ва ё нопурра рушд ёфтани роҳи он; ҷойгиршавии нодурусти он; нопура рушд ёфтани роҳи гузариши забонӣ-сипаршакл);
- зоби эндемӣ (ба норасоии йоди муҳити зист алоқаманд мебошад);
- бемории базедӣ (зоби токсикии диффузӣ ва ё тиреотоксикоз), ки ба баландшавии фаъолияти ғадуди сипаршакл алоқаманд аст;
- гипотиреоз (пастшавии функсияи ғадуди сипаршакл);
- беморихои илтиҳобӣ – тиреоидитҳо;
- омосҳо ва зарар ёфтани ғадуди сипаршакл: зарарёбии ғадуди сипаршакл ду хел мешавад - дарунӣ ва берунӣ;
- зоби спорафитӣ, ки он дар қисмати ками шахсони дар ноҳияҳои аз йод ба микдори кифоя таъминбуда, ҳаёт ба сар мебаранд, мушоҳида мегардад.

Барои муайян намудани беморихои ғадуди сипаршакл роҳу усулҳои гуногун истифода бурда мешаванд. Бояд қайд кард, ки дар ҳолати муқаррарӣ ин узвро бо чашм дидан ва бо даст ламс карда, муайян намудан ғайриимкон аст.

Дар зинаи аввали калоншавӣ ғадуди сипаршакл бо даст ламсшаванда бошад ҳам, онро бо чашм дидан мумкин нест.

Дар зинаи дуюми калоншавии ғадуди сипаршакл онро бо даст ламс намудан ва бо чашм мушоҳида кардан мумкин аст.

Дар зинаи сеюми бемории ғадуди сипаршакл онро ҳатто шахси аз илми тиб дурбуда ҳам мушоҳида карда метавонад. Дар ин ҳолат он монанди гардани ғафс ба назар метобад, вале бояд қайд кард, ки ин ҳолат беморро ба ташвиш намеорад.

Дар зинаи чоруми беморӣ шакли гардан хеле тағйир ёфта, калон мешавад.

Дар зинаи панҷуми бемории ғадуди сипаршакл андозаи гардан ниҳоят калон мегардад. Дар ин ҳолат бемор дамкӯтаҳӣ, ҳолати вазнинӣ, тангшавии қафаси сина, ҳисси ҷисми бегонаеро эҳсос менамояд. Дар рагҳо, торҳои асаб ва узвҳои дарунӣ тағйирот ба амал меояд.

То солҳои наздик, дар як қатор мамлакатҳо, ҷумҳуриҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ, аз ҷумла кишвари мо аз рӯи ин таснифот амал мекарданд. Баъди дар амалияи тиб ҷорӣ шудани таҳқиқоти ултрасадоӣ ин гуна ташхис маҳз бо ёрии ин дастгоҳ амалӣ карда мешавад. Аз тарафи дигар, қайд бояд кард, ки бо ёри ТУС (УЗИ) муайян намудани андозаи аниқи ғадуди сипаршакл аҳамияти ниҳоят калон дорад. Зеро муоинаи беруна чандон маълумоти аниқ дода наметавонад ва аз эҳтимол дур нест, ки дар ташхис ба камбудӣ роҳ дода шавад. Баъзан чунин мешавад, ки дар ҷавони мушакҳояш нағз рушдёфта муайян кардани андозаи ғадуди сипаршакл хеле душвор мегардад. Баръакс, дар одамони хароб он хуб ба назар намоён мешавад. Дар баробари ин, бояд қайд намуд, ки муайян кардани андозаи ғадуди сипаршакли ҳар як бемори мушаххас аз сохтори гардан, ғафсии мушакҳо ва қабати чарбӣ вобаста буда, илова бар ин, дар кадом мавқеъ ҷойгиршавии ғадуди сипаршакл низ нақши муҳим дорад.

Ҳамаи инро ба назар гирифта, соли 1992 Ташкилоти умумиҷаҳонии тандурустӣ (ТУТ) таснифи зерини муайян кардани қимати андозаи ғадуди сипаршаклро пешниҳод намуд:

Дараҷаи 0 – ғадуди сипаршакл бо даст ламсшаванда аст, андозаи ҳиссаҳои он ба андозаи ангушти охирини (андозаи нохуни) бемор баробар аст.

Дараҷаи I – андозаи ҳиссаҳои ғадуди сипаршакл аз андозаи ангушти бемор калон мебошад.

Дараҷаи II – ғадуди сипаршакл ламсшаванда буда, онро бо чашми одӣ дидан мумкин аст.

Ҳаҷми ғадуди сипаршаклро ба туфайли се маротиба чен кардани андозаи асосии ҳар як ҳиссаи ғадуди сипаршакл муайян менамоянд. Пеш аз ин ҳаҷми ҳар як ҳиссаи ғадуди сипаршаклро аз рӯи формулаи

ҳаҷми ҳисса=дарозӣ х ғафсӣ х 0,479

ҳисоб менамоянд.

Баъди аз ин, ҳаҷми ҳар як ҳиссаи алоҳидаро ҷамъ намуда, ҳаҷми умумии ғадуди сипаршаклро муайян месозанд.

Муқаррар шудааст, ки ҳаҷми ғадуди сипаршакли занон аз 18 мл ва мардон аз 25 мл бояд зиёд набошад. Ҳаҷми ғадуди сипаршакл аз рӯи ҷадвали махсус муайян карда мешавад.

Ҳангоми ба дараҷаҳои гуногун калоншавии ғадуди сипаршакл функсияҳои ое метавонад ба тағйирот дучор нашавад. Чунин ҳолат зоби эутиреоидӣ (эутиреоз) ном гирифтааст. Дар ҳолати паст шудани функсияи ғадуди сипаршакл тағйироти ба вуҷудомада гипотиреоз ва ар ҳолати баланд шудани функсияи он ҳодиса гипертиреоз номида мешавад. Бояд таъкид кард, ки дараҷаи функсияи ғадуд аз дараҷаи ҳормонҳои он вобаста мебошад, яъне ҳар қадаре ҳормонҳо зиёд хориҷ шуда ба хун ворид шавад, ҳамон кадар функсияи ғадуд баланд мебошад.

Беморихои ғадуди сипаршаклро бо роҳу усулҳои гуногун муқаррар кардан мумкин аст. Чунончи:

1. Муоинаи умумӣ. Дар ин усул ҳолати бемор мушоҳида ва муоина карда шуда, шикоятҳои ӯ дар хусуси кай пайдо шудани дард, бо гузашти вақт зиёдшавӣ ва ё камшавии он шунида мешавад. Баъди муоина ва суҳбат бобемор табиб ба ӯ ташхиси пешакӣ гузошта, таҳлили зарурӣ таъин менамояд ва ё барои таҳқиқи пурраи беморӣ ӯро ба беморхона мефиристад.
2. Таҳлили умумии хун.
3. Таҳлили умумии пешоб.
   Бояд гуфт, ки ҳарду таҳқиқи таъиншуда ба категорияи «минимуми ҳатмии таҳлилӣ» мансуб буда, чун коида ба ҳамаи беморон таъин карда мешаванд.
4. Муайян кардани мубодилаи асосӣ. Мубодилаи асосӣ дараҷаи энергияе мебошад, ки барои нигоҳдории фаъолияти ҳаётии организм баъди гуруснагии 12-соата зарур аст. ин усул ба муайянкунии миқдори оксиген ва гази

карбонати дар фосилаи муайяни вақт мутаносибан истифода ва ҷудогардида асос ёфтааст.

Баъди ин сарфи энергетикии организм дар давоми як шабонарӯз бо килокалорияҳо муқаррар карда мешавад. Таҳқиқоти мазкур бо ёрии асбобҳои махсус, ки «метаболиметрҳо» ном гирифтаанд, гузаронида мешаванд. Дар ин маврид нишондиҳандаҳои ҷадвалҳои махсусе, ки дар асоси ҷинсият, синну сол, вазн ва дарозии қади одам тартиб дода шудаанд, ба ҳисоб гирифта мешавад. Чун қоида мубодилаи асосӣ аз тарафи мутахассис-эндокринолог ва ё ангоми дар беморхона хобонидани бемор дар шуъбаҳои махсус муқаррар карда мешавад.

5. Муайян кардани нишондиҳандаҳои биохимиявии хун (ферментҳои ҷигар, билирубин, сафедаҳои хун), пешоб, креатин ва ғайра). Натиҷаҳои он имкон медиҳанд, ки тағйироти дар узву бофтаҳо баамаломада, ки ба бемориҳои гуногуни ғадуди сипаршакл алоқаманданд, муқаррар карда шаванд.
6. Муайян намудани холестерини таркиби хун. Дар мавриди баланд будани функсияи ғадуди сипаршакл дараҷаи холестерини таркиби хун паст шуда, дар ҳолати баръакс он баланд мешавад. Ин усул барои ташхиси калонсолон чандон мувофиқ нест. Зеро дар бисёр беморони солхӯрда вобаста ба бемориҳои атеросклероз микдори холестерини таркиби хун зиёд мебошад. Ин усул барои ташхиси кӯдакон бештар самарабахш аст.
7. Муайян намудани давомнокии рефлекси ахилловӣ. Ин усул ҳамчун усули иловагӣ барои муқаррар кардани функсияи гадуди сипаршакл хизмат менамояд.
8. Таҳқиқоти ултрасадоӣ. Ин усул имкон медиҳад, ки андоза, дараҷаи калоншавӣ, мавҷуд будан ё набудани бандҳо дар таркиби ғадуди сипаршакл муайян карда шавад.
9. Таҳқиқоти рентгенологӣ имкон медихад, ки андоза ва дараҷаи калоншавии ғадуди сипаршакл муқаррар карда шавад. Дар кӯдакон ба ғайр аз рентгенограммаи кафаси сина таҳқиқи рентгенологии панҷаҳои даст гузаронида мешавад. Ин таҳқиқот бо мақсади муайян сохтани «синну соли устухонҳо» амалӣ карда мешавад. Зеро ҳангоми баъзе бемориҳои гадуди сипаршакл аз меъёр пешгузарӣ ё кафомонии рушди устухонҳо ба мушохида мерасад. Синну соли устухонҳо рушди чисмонии кӯдаконро, ки суръати он ҳангоми бемориҳои гуногун тағйир ёфта метавонад, инъикос менамояд.
10. Томографияи компютерӣ ва таҳқиқоти магнитӣ-резонансии ғадуди сипаршакл. Бо ёрии ин усул мавқеи ҷойгиршавии ғадуди сипаршакл, контур, андоза, сохтори он инчунин зичии бандҳоро муайян кардан мумкин аст.
11. Муайян кардани йоде, ки бо сафедаҳои зардоби хун пайваст мебошад. Ин раванд фаъолияти функсионалии ғадуди сипаршаклро тавсиф менамояд.
12. Усулҳои радиоиммунологӣ. Бо ёрии ин усул микдори тироксин, трийодтиронин муайян кара мешавад.
13. Муайян кардани қобилияти йоди радиоактивиро фурӯ бурдани ғадуди сипаршакл. Бояд қайд кард, ки ин усул истифодаи васеъ надорад ва танҳо дар ҳоалтҳои махсус истифода мешавад.
14. Биопсияи пунксионии ғадуди сипаршакл. Ҳангоми истифодаи ин усул аз ғадуди сипаршакл намуна гирифта, дар зери микроскоп сохти он омӯхта мешавад.
15. Рентгенолимфографияи ғадуди сипаршакл. Ин таҳқиқи рентгенологӣ буда, дар раванди он ба ғадуди сипаршакл моддаҳои рангин ворид карда мешавад. Одатан ба сифати моддаҳои рангин препаратҳои йоддошта – липиодол истифода бурда мешавад.

16. Усулҳои иловагӣ: электрокардиография, электроэнсефалография ва ғайра. Бояд таъкид кард, ки истифодаи ҳамаи ин усулҳо барои ташхиси бемориҳои ғадуди сипаршакл зарурат надорад. Вале мутаассифона, барои муқаррар кардани бемориҳои ғадуди сипаршакл усули ягонаи универсалӣ низ вучуд надорад, ки тибқи он беморӣ аниқ муайян карда шавад. Аз ин рӯ, табиб бояд он усули таҳқиқотиеро истифода барад, ки он барои бемори мушаххас мувофиқ буда, натичаи дилхоҳ диҳад.

АДАБИЁТ:

1. Арапова С.Д., Асецкая И.Л., Белоусов Ю.Б. и др. Рациональная фармакотерапия заболеваний эндокринной системы и нарушений обмена веществ / [под общей ред. Дедова И.И., Мельниченко Г.А.]. – М.: Литтерра, 2008. – 584 с.
1. Балаболкин М.И., Клебанова Е.М., Креминская В.М. Дифференциальная диагностика и лечение эндокринных заболеваний: руководство. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 752 с.
2. Аметов А.С. Избранные лекции по эндокринологии. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2009. – 496 с.
3. Платонова Н.М. Иододефицитные заболевания (профилактика, диагностика, лечение и мониторинг): автореф. дис. д-ра мед. наук. – Москва, 2010. – 46 с.
4. 182. Connor A., Taylor J.E. Renal impairment resulting from hypothyroidism // NDT Plus., 2008. – Vol. 1(6). – P. 440-444.
5. Аметов, А.С., Белоножкина, Е.С., Павлюченко И.И. Про- и антиоксидантная система у больных гипотиреозом и ее изменения под влиянием препаратов липоевой кислоты / А.С. Аметов, Е.С. Белоножкина, И.И. Павлюченко, А.А. Басов // Проблемы эндокринологии, 2007. Т.53. – № 2. – С. 49-54.

ТАСНИФИ БЕМОРИҲОИ ҒАДУДИ СИПАРШАКЛ ВА УСУЛҲОИ ТАҲҚИҚИ ОНҲО

Дар ин мақола дар хусуси бемориҳои ғадуди сипаршакл маълумот оварда, гурӯҳбандӣ ва роҳу усулҳои ташхиси ин беморӣ таҳқиқ карда шудааст. Дар баробари ин, омилҳои мушаххасе, ки боиси сар задани бемориҳои ғадуди сипаршакл мегарданд, нишон дода шудааст.

Муаллиф кӯшидааст, ки дар асоси маълумоти дар адабиёти илмӣ мавҷудбуда ва таҳқиқоти вақтҳои охир гузаронидашуда манзараи паҳншавии бемориҳои ғадуди сипаршаклро таҳлил намояд. Тибқи таҳлилҳо маълум мешавад, ки бемории ғадуди сипаршакл дар байни бемориҳои эндокринӣ яке аз ҷойҳои асосиро ишғол намуда, ба мушкилоти мубрами рӯз мубаддал гардидааст.

Аз ин рӯ, пешгирӣ ва табобати ин беморӣ тавассути истифодаи усулҳои нав ба нави илмии муосир яке аз масъалаҳои асосии соҳаи эндокринология маҳсуб меёбад.

КАЛИДВОЖАҲО: ғадуди сипаршакл, бемориҳои эндокринӣ, ҷоғари эндемӣ, ташхиси ултрасадоӣ, гипотиреоз, гипертиреоз, нишондиҳандаи биохимиявии хун, холестерин.

КЛАССИФИКАЦИЯ БОЛЕЗНЕЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ И МЕТОДЫ ИХ ИССЛЕДОВАНИЯ

В этой статье даны сведения о болезнях щитовидной железы, изучены классификации, пути и методы определения этой болезни. Наравне с этим, указаны конкретные факторы, становящиеся причинами возникновения болезней щитовидной железы.

Автор на основании сведений, существующих в научной литературе, проведенных в последние годы исследований, подверг анализу картину распространения болезней щитовидной железы. В соответствии с анализом, становится известно, что щитовидная железа как болезнь, занимая одно из основных мест среди эндокринных болезней, становится злободневной проблемой в современном мире.

В связи с этим, профилактика и лечение этой болезни посредством новых методов современной науки является одной из основных задач в сфере эндокринологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: щитовидная железа, эндокринные болезни, эндемическй зоб, ультразвуковая диагностика, гипотиреоз, гипертиреоз, биохимический показатель крови, халестерин.

CLASSIFICATION OF THYROID DISEASES AND METHODS OF THEIR RESEARCH

This article provides information about diseases of the thyroid gland, studied classifications, ways and methods of determining this disease. Along with this, specific factors are indicated that become the causes of the onset of thyroid diseases.

The author, on the basis of information existing in the scientific literature, carried out in recent years of research, analyzed the picture of the spread of thyroid diseases. According to the analysis, it becomes known that the thyroid gland as a disease, occupying one of the main places among endocrine diseases, is becoming a topical problem in the modern world.

In this regard, the prevention and treatment of this disease through new methods of modern science is one of the main tasks in the field of endocrinology.

KEY WORDS: thyroid gland, endocrine diseases, endemic goiter, ultrasound diagnostics, hypothyroidism, hyperthyroidism, blood biochemical index, halesterol.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Махмадалиев Абдулмаджид Муродалиевич, докторант phd БГУ имени Носира Хусрава.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СТОК РЕК БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Агальцева Н. А.
НИГМИ Узгидромета

В условиях неравномерного распределения и дефицита водных ресурсов Центральной Азии очень важно оценить их уязвимость к возможным изменениям климата.

Водные ресурсы бассейна Аральского моря совместно используются государствами Центральной Азии. Речной сток сосредоточен в двух крупнейших трансграничных реках: Амударье и Сырдарье, которые стекают с гор на равнины, пересекают пустыни и впадают в Аральское море.

Узбекистан является крупнейшим потребителем воды в бассейне Аральского моря. В соответствии с межгосударственными соглашениями, в среднем 43 - 52 км2 воды в год отводится для использования Узбекистаном из пограничных рек. Около 90% речного стока формируется за пределами Узбекистана. Интенсивное орошение привело к высыханию Аральского моря [1].

Все существующие гипотезы возможных изменений климата предусматривают версию о его потеплении. Климатическое влияние отдельных регионов на глобальное потепление можно считать более или менее значительным.

Результаты и обсуждение

Оценка воздействия изменения климата на такие природные ресурсы и отдельные природные экосистемы, а также поиск возможных стратегий адаптации основываются на рекомендациях МГЭИК, региональной политике и экспертных оценках.

Для оценки влияния ожидаемого потепления на водные ресурсы были использованы искусственные сценарии наиболее вероятной будущей климатической ситуации.

Региональные реки по-разному реагируют на потепление, что в первую очередь объясняется различиями в их происхождении. Сток в реках, питаемых снегом, уменьшается быстрее с повышением температуры. Реки с учтенным вкладом льда в их Сток более "инертны" в этом отношении, поскольку повышение температуры усиливает таяние высокогорных снегов и ледников, создавая тем самым определенные компенсационные условия для их стока. Однако из-за продолжающейся деградации ледников, которая будет усиливаться по мере повышения температуры, там в будущем также будет происходить уменьшение стока, и, возможно, более интенсивное.

Степень влияния возможных климатических изменений на режим горных рек Центральной Азии можно оценить с помощью достаточно надежных математических

моделей формирования стока в горах [2,3]. Основная математическая модель описывает полный цикл формирования стока, отражая основные факторы и процессы: осадки, динамику снежного покрова, испарение, вклад талых и дождевых вод в водосбор, ледниковый сток, трансформацию стока и потери в бассейне. Модельный комплекс состоит из модели формирования снежного покрова в горном бассейне, модели ледникового стока и модели трансформации снеготаяния и притока дождевых вод в Сток. Эти модели были протестированы с хорошими результатами в регионе. Расчеты по региональным климатическим сценариям показывают, что объемы стока уменьшаются. Более долгосрочные оценки водных ресурсов носят более пессимистичный характер, поскольку наряду с увеличением испарения постоянно сокращаются поступления водных ресурсов (снега и ледников в горах).

В современных условиях дефицита водных ресурсов в Узбекистане даже небольшое, но стабильное сокращение этих ресурсов представляет собой серьезную проблему.

Ожидаемое изменение климата вызовет дополнительные неблагоприятные последствия: увеличение испарения и миграции солей: истощение запасов грунтовых вод. Кроме того, ни в одном климатическом сценарии не прогнозируется увеличение стока рек Амударья и Сырдарья, напротив, в будущем ожидается значительное сокращение стока. Это усугубит Аральский кризис.

Аналогом будущего потепления может стать сложная гидрометеорологическая ситуация 2000 года. Засуха в этом году была вызвана сокращением осадков в период формирования стока и высокой температурой воздуха. По данным мониторинга Главгидромета Республики Узбекистан среднегодовая температура воздуха в стране в 2000 году была выше нормы. Этот год и 1941 год были самыми жаркими за весь период наблюдения.

Анализ изменения годового количества осадков в Узбекистане показывает, что 2000 год был чрезвычайно засушливым. Водозабор увеличивается ближе к устью, и в условиях мелководья в 2000 году сток на участке Саманбай был практически равен нулю.

Оценка уязвимости водных ресурсов была получена с использованием всех разработанных клинических сценариев. Наличие различных вариантов сценариев позволило учесть климатические сценарии и оценить наиболее критические ситуации. Расчеты проводились для каждой бассейново-индикаторной зоны формирования стока реки Сырдарьи (Чаткал, Пскем, Ахангаран, Угам, Кугарт, Карадарья, Тентяксай) и реки Амударьи (Зеравшан, Вакш, Обихингоу, Ванч, Яхцы, Кызыл и др.) с последующей интегральной оценкой.

Оценка будущего изменения водных ресурсов не показывает увеличения стока, но предполагает его значительное сокращение в течение вегетационного периода в соответствии со сценариями изменения климата. Поэтому можно ожидать усиления Аральского кризиса.

Вывод. Изменение климата при повышении температуры на 1-2 ° С приведет к снижению содержания воды в реках, питаемых преимущественно снегом, а в долгосрочной перспективе-к резкому сокращению стока в реках, питаемых как снегом, так и ледниками.

Повышение температуры воздуха на 1-2ºС усилит процесс разрушения льда. В 1957-180 годах ледники в бассейнах рек Аральского моря потеряли 115,5 км3 льда (примерно 104 км3 воды), что составило почти 20% ледового запаса 1957 года. К 2000 году было потеряно еще 14 процентов резерва 1957 года. К 2020 году ледники потеряют по меньшей мере еще 10 процентов своего первоначального объема.

Повышение температуры воздуха на 3-4ºС приведет к потере всех ледников в регионе. Если в начальный период потепления таяние ледников иногда компенсирует уменьшение стока, то в дальнейшем за ним последует катастрофическое падение

содержания воды в реке на 30% и более.

При повышении температуры воздуха на 3-4ºС водные ресурсы могут уменьшиться на 40% от их текущего объема.

Сокращение региональных водных ресурсов на треть резко снизит оросительную способность системы управления водными ресурсами и окажет непосредственное влияние на орошаемое земледелие. Даже в настоящее время только 48-50% забора воды попадает на поля из-за плохих систем орошения, методов орошения и технологий полива. Повышение температуры воздуха даже на 1-2ºС увеличит эти потери (за счет испарения и фильтрации в почву) еще на 10%.

Нехватка водных ресурсов приводит к кризису Аральского моря. В случае засухи дальнейшее сохранение и восстановление Аральского моря станет неосуществимым, по крайней мере, с помощью собственных водных ресурсов субконтинента. В сложившихся условиях первостепенное значение приобретает тотальное водосбережение во всех отраслях экономики и особенно в орошаемом земледелии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Чуб В.Е. Влияние изменения климата на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. – Ташкент, 2000. – 252 С.
2. Агальцева Н.А., Пак А.В. Автоматизированная информационная система гидрологических расчетов и прогнозирования на основе математических моделей // Международная конференция по регионализации в гидрологии. – Брауншвейг, Германи, 1999 год. – С. 79-85.
3. Агальцева Н.А., Мягков С.В. Динамика изменения стока рек в бассейне Аральского моря / / Вестник САНИГМИ, 2001. – №163 (244). – С. 157-168.

ТАЪСИРИ ТАҒЙИРОТИ ИҚЛИМ БА МАҶРОИ ДАРЁҲОИ ҲАВЗАИ БАҲРИ АРАЛ

Дар ин мақола дараҷаи таъсири тағйироти имконпазири иқлимӣ ба реҷаи дарёҳои кӯҳии Осиёи Марказӣ таҳқиқ гардидааст. Муаллиф қайд менамояд, ки ин масъаларо тавассути моделҳои беэътимоди математикии ташаккулёбии маҷрои дарёҳои кӯҳӣ арзёбӣ кардан мумкин аст. Модели асосии математикӣ сикли пурраи ташаккули маҷроро тавсиф намуда, омилҳо ва равандҳои асосӣ: боришот, динамикаи қабати барф, бухоршавӣ, ҳиссаи барфи обшуда ва борон, маҷрои яхин, тафриқаи маҷро ва талафоти оби ҳавзаро инъикос менамояд.

Муаллиф хулоса мекунад, ки дар мавриди ба амал омадани хушксолиҳои минбаъда нигоҳ доштан ва барқарор сохтани баҳри Арал бо қувваи захираҳои оби худӣ ғайриимкон мегардад. Аз ин рӯ, дар шароити ба амаломада ҳифзи умумиии об дар ҳамаи соҳаҳои иқтисодиёт ва хусусан обёрии заминҳо аҳамияти аввалиндараҷа пайдо мекунад.

КАЛИДВОЖАҲО: захираҳои обӣ, баҳри Арал, иқлим, экосистема, гармшавӣ, барф, модели математикӣ, ҳарорат, иқтисодиёт, обёрии заминҳо.

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СТОК РЕК БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

В этой статье изучен степень влияния возможных климатических изменений на режим горных рек Центральной Азии. Автором подчеркивается, что ее можно оценить с помощью достаточно надежных математических моделей формирования стока в горах. Основная математическая модель описывает полный цикл формирования стока, отражая основные факторы и процессы: осадки, динамику снежного покрова, испарение, вклад талых и дождевых вод в водосбор, ледниковый сток, трансформации стока и потери в бассейне.

Автор заключает, что в случае засухи дальнейшее сохрание и восстановление Аральского моря станет неосуществимым по крайне мере, с помощью собственных водных ресурсов субконтинента. Поэтому в сложившихся условиях первостепенное значение приобретает тотальное водосбережение во всех отраслях экономики и особенно в орошаемом земледелие.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: водные рессурсы, Аральское море, климат, экосистема, потепление, снег, ледник, математическая модель, температура, экономика, орошаемое земледелие.

THE INFLUENCE OF CLIMATE CHANGE ON RIVER FLOW IN THE ARAL SEA BASIN

This article examines the degree of influence of possible climate changes on the regime of mountain rivers in Central Asia. The author emphasizes that it can be estimated using fairly reliable mathematical models of flow formation in the mountains. The basic mathematical model describes the full cycle of runoff formation, reflecting the main factors and processes: precipitation, snow cover dynamics, evaporation, contribution of meltwater and rainwater to the catchment, glacial runoff, runoff transformations and losses in the basin.

The author concludes that in the event of a drought, further conservation and restoration of the Aral sea will become impossible, at least with the help of the subcontinent's own water resources. Therefore, in the current conditions, total water conservation in all sectors of the economy and especially in irrigated agriculture is of paramount importance.

KEYWORDS: water resources, Aral sea, climate, ecosystem, warming, snow, glacier, mathematical model, temperature, economy, irrigated agriculture.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ: Агальцева Н. А., НИГМИ Узгидромета.

БА ТАВАҶҶУҲИ МУАЛЛИФОН

Маҷаллаи «Паёми Донишгоҳи давлатии Қӯрғонтеппа ба номи Носири Хусрав» нашрияи Донишгоҳи давлатии Қӯрғонтеппа ба номи Носири Хусрав ба ҳисоб меравад.

Маҷалла тибқи «Қонун дар бораи матбуот ва воситаҳои ахбори умум» интишор мегардад.

Дар силсилаи илмҳои табиии маҷалла натиҷаи корҳои илмӣ-таҳқиқотии профессорону омӯзгорони донишгоҳ ва уламои ватаниву хориҷӣ оид ба риёзиёт, физикаю технология, химия ва биология нашр карда мешавад.

Ҳайати таҳририя, ки ба он мутахассисони соҳаҳои илм шомиланд, бо фармони ректори Донишгоҳ тасдиқ карда шудааст.

Маҷалла мақолаҳои илмию назариявиро вобаста ба нусхаи асл ба забонҳои тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ ба табъ расонида, соле 4 маротиба нашр мешавад. Маҷалла мақолаҳои илмиро тибқи қарори кафедра қабул менамояд.

Мақолаҳое, ки ба суроғаи маҷаллаи «Паёми Донишгоҳи давлатии Қӯрғонтеппа ба номи Носири Хусрав» ирсол карда мешаванд, бояд ба талаботи зерин ҷавобгӯ бошанд:

Дар мақолаҳои илмӣ ҳалли масъалаҳо аниқ ва равшан ифода гардад.

Ҳаҷми мақола якҷоя бо расм, ҷадвал, диаграмма, график ва матни аннотатсия (0,5 саҳ.) набояд аз 10 саҳифаи чопӣ зиёд бошад.

Мақолаҳо бояд дар компютер тибқи барномаи Microsoft Word бо шрифти Times New Roman Tj 14, андозаи А4 ҳуруфчинӣ ва дар диск сабт карда шаванд.

Фосилаи байни сатрҳо 1 см, ҳошия аз тарафи чап 3 см, аз тарафи рост 2 см, аз боло 3 см ва поёни саҳифа 2,5 см-ро ташкил намуда, матни мақола аз тарафи рост саҳифабандӣ карда шавад.

Дар саҳифаи аввал номи мақола, дар сатри дуюм ному насаби муаллиф ва муассисаи корӣ навишта мешавад.

Дар дохили матни асосӣ адабиёти истифодашуда тибқи муқаррарот, бо қавсайни квадратӣ, масалан [1, с. 10] ишора мегардад. Дар поёни матн рӯйхати адабиёти истифодашуда оварда мешавад. Пас аз рӯйхати адабиёт мазмуни мухтасари мақола ба забонҳои тоҷикӣ, русӣ ва англисӣ, ҳамчунин калидвожаҳо ба ин забонҳо (то 10 калима) илова мегардад.

Мақолаҳои илмие, ки ба идораи маҷалла ирсол мешаванд, бояд варақаи экспертӣ, маълумотномаи муаллифӣ ва такризи мутахассисони соҳаро дошта бошанд.

Дар охири мақола ному насаб, ҷои кор, дараҷаву унвони илмӣ, суроғa, рақами телефон, e-mail ва имзои муаллиф ҷой дода мешаванд.

Ҳайати таҳририя ҳуқуқ дорад, ки мақолаҳои илмиро ихтисору ислоҳ намояд ва ё мустақилона барои такризи иловагӣ фиристонад.

Мақолаҳое, ки сатҳи илмии онҳо ҷавобгӯи талабот нест, ба нашр расонида намешаванд.

Аз аспирантон барои нашри мақола маблағ гирифта намешавад.

Дастхати мақолаҳо баргардонида намешаванд.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В серии естественных наук научного журнала «Вестник Курган-Тюбинского государственного университета имени Носира Хусрава» печатаются статьи, содержащие результаты научных исследований по математическим, физическим, технологическим, химическим и биологическим наукам.

При отправке статьи в редакцию авторам необходимо соблюдать следующие правила:

Объем статьи не должен превышать 10 страниц компьютерного текста, включая текст, таблицы, библиографию, рисунки и тексты аннотаций на русском и английском языках.

Статья должна быть подготовлена в системе Microsoft Word. Одновременно с распечаткой статьи сдается электронная версия статьи. Рукопись должна быть отпечатана на компьютере (гарнитура Times New Roman Tj 14, формат А4, интервал одинарный, поля: верхнее-3 см, нижнее-2,5 см, левое-3 см, правое-2 см), все страницы статьи должны быть пронумерованы.

Сверху страницы по центру листа указывается название статьи, ниже через один интервал инициалы и фамилии автора (авторов). Далее через строку следует основной текст.

Ссылки на цитируемую литературу даются в квадратных скобках, например, [1, с.10]. Список литературы приводится общим списком после основного текста (под заголовком «литература») в порядке упоминания в тексте.

К статье прилагается резюме на русском и английском языках с указанием названия статьи. Текст резюме приводится в конце статьи после списка использованной литературы. В конце резюме приводятся ключевые слова (до 10 слов) на таджиском, русском и английском языках.

Научные статьи, представленные в редакцию журнала, должны иметь экспертное заключение, авторскую справку и отзыв специалистов о возможности опубликования.

В конце статьи приводятся сведения об авторе (авторах) с указанием ученой степени, ученого звания, должности, названия организации, адреса, телефона, e-mail.

Редколлегия оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения статьи.

Статьи, не отвечающие настоящим требованиям, редколлегией не принимаются.

Плата за опубликование рукописей аспирантов не взимается.

Рукописи не возвращаются.

МУНДАРИҶА

МАТЕМАТИКА *МАТЕМАТИКА*

Юнуси М.К.
О НЕКОТОРЫХ УРАВНЕНИЯХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
С ЭКСРЕМАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ…….3

Начмиддинов Ҷ., Лашкарбеков Р., Лашкарбеков С.
ФУНКСИЯҲОИ ГИПЕРБОЛИКӢ ВА АЛОҚАМАНДИИ ОНҲО
БО ФУНКСИЯҲОИ ТРИГОНОМЕТРӢ ДАР СОҲАИ КОМПЛЕКСӢ.....6

Усмонов Н.У, Холикова М.Б.
ЗАДАЧА СОПРЯЖЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ С СИНГУЛЯРНОСТИ
ДРОБНОГО ПОРЯДКА……11

Мирзоев Дж.
О РЕШЕНИИ ОДНОРОДНОЙ ВЕКТОРНО-МАТРИЧНОЙ ЗАДАЧИ РИМАНА
С ЗАДАННЫМИ ГЛАВНЫМИ ЧАСТЯМИ……..15

Чориев У., Шомуродова Б., Аслонов С.
ТАДҚИҚИ ЯК ИНТЕГРАЛЕ, КИ ДАР СУММИРОНИҲОИ ФУНКСИЯҲОИ
МУЛТИПЛИКАТИВӢ ИСТИФОДА БУРДА МЕШАВАД.....17

Хоразмшоев С.С.
НАЗДИККУНИИ ФУНКСИЯҲОИ СИНФИ *СФ* БО ЁРИИ ОПЕРАТОРҲОИ ХАТТИИ МУСБАТ.....21

ФИЗИКА *ФИЗИКА*

Каримов С.К.
ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРАВОДНОСТЬ В ТЕЛЛУРИДЕ ИНДИЯ……...26

Муҳаббатов Х.Қ., Холов И.Р., Муродов С.Д., Муродов Ф.Р.
ТАҲҚИҚИ ТАҶРИБАВИИ ГАРМОГУЗАРОНИИ МАВОДҲОИ БА ГАРМӢ ТОБОВАР……..30

Сагдеев Д.И., Исянов Ч.Х., Тюлькин В.И., Фарахов М.И., Абдулагатов И.М.
ПЛОТНОСТЬ ВЯЗКИХ НЕФТЕЙ……...33

Кодирова Х.И., Абдуллаев С.Ф., Маслов В.А., Назаров Б.И.
ВРЕМЕННЫЕ ВАРИАЦИИ МОЛЕКУЛЯРНОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ
И ПОЧВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ТАДЖИКИСТАНА……...37

Ивлиев А.Д., Мешков В.В., Самойлов А.О., Соснин А.С., Черноскутов М.Ю.
ПРОБЛЕМЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
СОПРОТИВЛЕНИЯ ХОРОШИХ ПРОВОДНИКОВ……41

Собиров Дж.Ф., Сафаров М.М.
ПОТЕНЦИАЛ ЛЕННАРДА-ДЖОНСА ДЛЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВ
СОЕДИНЕНИЯ $A^{IV}B^{VI}$……44

Абдурахимова С.А.
ЗАМИНАҲОИ ТАЪРИХИИ РУШДИ НАЗАРИЯИ ШИДДАТНОКӢ ВА МОҲИЯТИ ОН……..47

ХИМИЯ *ХИМИЯ*

Бадалов А.Б., Ҷӯраев Т.Д.
ТАҲЛИЛИ СИСТЕМАТИКИИ ТАВСИФИ ТЕРМИКИИ ЛАНТАНОИДҲО.....52

Гафуров Б.А.
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА РАЗЛОЖЕНИЯ
БОРОГИДРИДОВ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ……55

Холиков М.М., Сафаров М.М., Мирзомамадов А.Г., Назирмадов Д.А., Джураев Д.С.
ИЗУЧЕНИЯ КИНЕТИКИ ПЛАТИННОГО КАТАЛИЗАТОРА НА ОСНОВЕ ПОРИСТОЙ ГРАНУЛИРОВАННОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ФРАКЦИЯМИ.....59

Ашуров Н.А., Ятимов П.М., Саидов Ш., Маматов Э.Д.
КИСЛОТНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ИСХОДНОГО БОРСОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛА……...62

Джураев Т.Д., Нимонов Р.А., Мирзоева Б.М., Курбонов Ш.Б., Содыкова С.С., Нуров К.Б ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММ ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ УГЛЕРОДА С ЗОЛОТОМ, СЕРЕБРОМ, КАДМИЕМ И ЦИНКОМ……64

Ойматова Ҳ. Х., Рустами Тағаймурод
МОНИТОРИНГИ РАДИАТСИОНИИ МУҲИТИ АТРОФИ МАВЗЕЪҲОИ АЛОҲИДАИ НОҲИЯИ ДАНҒАРА.....68

БИОЛОГИЯ *БИОЛОГИЯ*

Партоев Қ., Каримов И., Сардоров М.
ҲОСИЛНОКИИ ҚИЁСИИ НАВЪҲОИ НАВИ СЕЛЕКСИЯИ ВАТАНИИ КАРТОШКА ДАР ШАРОИТИ НОҲИЯИ ҚИРГАТОЛИ ҚУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН.....73

Саъдуллоев Ф., Султонов И.
ЭКОЛОГИЯ, ПАҲНШАВӢ ВА ҲИФЗИ КАЛТАКАЛОСИ АЛЛА *ERIMIAS SCRIPTA* ДАР ҚИСМИ ҚАНУБУ ҒАРБИИ ТОҶИКИСТОН.....77

Зуев В.В., Денисов Е.П., Маевский В.В., Полетаев И.С.
ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОЛОНЦОВЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕСЕНИИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД……...79

Рашидов Н.Ҷ.
АФЗОИШИ НАВДАҲОИ АНГУР ВОБАСТА АЗ БАЛАНДИИ ТАНА.....84

Махмадалиев А.
ТАСНИФИ БЕМОРИҲОИ ҒАДУДИ СИПАРШАКЛ ВА УСУЛҲОИ ТАҲҚИҚИ ОНҲО.....87

Агальцева Н. А.
ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА СТОК РЕК БАССЕЙНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ……..91

БА ТАВАҶҶУҲИ МУАЛЛИФОН…….....95

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ …….....96

Маҷалла дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон
таҳти № 0184 мч, аз 25 декабри соли 2013 номнавис шудааст.

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры
Республики Таджикистан за № 0184 мч, от 25 декабря 2013 года.

Масъули чоп: Болтаев М.А.

Муҳаррирон: Тағоймуродов Р.
Гулов А.
Қурбонов Б.

Муҳаррири техникӣ: Тоҳирҷонов Б.Т.

Ответственный редактор: Болтаев М.А.

Редакторы: Тагаймуродов Р.
Гулов А.
Курбонов Б.

Технический редактор: Тохирджонов Б.Т.

Нишонӣ: ДДҚ ба номи Носири Хусрав,
ш. Қӯрғонтеппа, кӯчаи Айнӣ, 67, бинои асосӣ.
Тел.: (8-3222) 3-04-68.

Адрес: КТГУ имени Носира Хусрава,
г. Курган-Тюбе, ул. Айнӣ, 67, главный корпус.
Тел.: (8-3222) 3-04-68.

Ба чоп 30.09. 2017 таҳвил шуд. Чопи офсетӣ.
Андозаи 60x84/16. Ҷузъи чопӣ 6,20.

http://www.ktgu-vestniki.com
e-mail: payomiddq@mail.ru
e-mail: ktgu-vestniki.mail.ru

Маҷалла дар ҶДДМ «Матбаа»-и ш. Қӯрғонтеппа нашр шудааст.
Индекс 77737. Адади нашр 500 нусха.

Журнал отпечатан в ООО «Матбаа» г. Курган-Тюбе.
Индекс 77737. Тираж 500 экз.