



## **МАТЕРИАЛЫ**

*Международной научной конференции  
«Современные проблемы естественных и гуманитарных наук,  
их роль в укреплении научных связей между странами»,  
посвященной 10-летию Филиала МГУ имени М.В.Ломоносова  
в г. Душанбе*

УДК 371.32:001 (063.3) (575.3)  
ББК 74.264+72.3  
М-34

Материалы Международной научной конференции «Современные проблемы естественных и гуманитарных наук, их роль в укреплении научных связей между странами», посвящённой 10-летию Филиала МГУ имени М.В.Ломоносова в г.Душанбе, 2019, 324 стр.

### **ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ**

Ю.А. Мазей, Р.М. Мирбобоев (сопредседатели), П.Н. Демидович, С.Х. Мирзоев (заместители председателя), С.Я. Балхова, А.Д. Давлятов, Н.М. Казиджанова, Б.С. Махмадрасулов, Ш.И.Рахматова, С.Г. Сабирова, Ф.С. Салихов, М.М. Сафаров, А.А. Шамолов (члены программного комитета).

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

М.Ф. Абдукаримов, Т.М. Умарова (сопредседатели), Б. Мирзоев (заместитель председателя), Дж.М. Одинабеков (учёный секретарь), В.К. Борисов, А.В. Кнотько, Е.А. Мосакова, С.А.Нурова, М.В. Рыбакова, С.А. Степанянц, О.В. Чалова, В.Н.Широков (члены организационного комитета).

В сборнике представлены материалы, включённые в программу Международной научной конференции «Современные проблемы естественных и гуманитарных наук, их роль в укреплении научных связей между странами», посвящённой 10-летию Филиала МГУ имени М.В.Ломоносова в г.Душанбе. Данный сборник знакомит с современным состоянием научных исследований по различным направлениям и предназначен для преподавателей, научных сотрудников, аспирантов, магистрантов и студентов старших курсов.

# МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА

УДК 519.644

## О НАИЛУЧШИХ КВАДРАТУРНЫХ ФОРМУЛАХ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ КРИВОЛИНЕЙНЫХ ИНТЕГРАЛОВ

**Абдукаримзода М.К.**

*Таджикский национальный университет (г. Душанбе, Таджикистан)*

*mabdukarimzoda@mail.ru*

**Аннотация.** В статье изучается вопрос о приближенном вычислении криволинейного интеграла первого рода для классов функций и классов пространственных кривых, задаваемых модулями непрерывности. Получено точное значение погрешности наилучшей квадратурной формулы для всех рассматриваемых классов функций и кривых.

**Ключевые слова:** криволинейный интеграл, квадратурная формула, погрешность, класс функций, формула трапеций, узлы.

### ON THE BEST QUADRATURE FORMULAS FOR COMPUTING CURVILINEAR INTEGRALS

**Annotation.** The article studies the problem of approximate calculation of the curvilinear integral of the first kind for classes of functions and classes of spatial curves given by continuity modules. The exact error value of the best quadrature formula for all considered classes of functions and curves is obtained.

**Keywords:** curvilinear integral, quadrature formula, error, class of functions, trapezoid formula, nodes.

Пусть функция  $f(M) = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$  определена и интегрируема вдоль кривой  $\Gamma \subset R^m$  и

$$J(f; \Gamma) := \int_{\Gamma} f(M) dt = \int_{\Gamma} f(x_1, x_2, \dots, x_m) dt. \quad (1)$$

Предположим, что на кривой  $\Gamma$  установлено положительное направление так, что положение точки  $M = M(x_1, x_2, \dots, x_m)$  на кривой может быть определено длиной дуги  $t = \overline{AM}$ , отсчитываемой от начальной точки  $A$ . Тогда кривая  $\Gamma$  параметрически определится уравнениями

$$x_1 = \varphi_1(t), \quad x_2 = \varphi_2(t), \dots, \quad x_m = \varphi_m(t), \quad (0 \leq t \leq L), \quad (2)$$

а функция  $f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ , заданная в точках кривой, сведется к сложной функции  $f(\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_m(t))$  от переменной  $t$ . При этом интеграл (1) запишется в виде следующего определенного интеграла:

$$J(f; \Gamma) = \int_0^L f(\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_m(t)) dt. \quad (3)$$

Всякая квадратурная формула типа Маркова

$$J(f; \Gamma) \approx \mathcal{L}_N(f; \Gamma; P, T) := p_0 f(\varphi_1(0), \dots, \varphi_m(0)) + p_N f(\varphi_1(L), \dots, \varphi_m(L)) +$$

$$+ \sum_{k=1}^{N-1} p_k f(\varphi_1(t_k), \dots, \varphi_m(t_k)) + R_N(f; \Gamma) \quad (4)$$

для приближенного вычисления интеграла (3) задается векторами коэффициентов  $P = \{p_k\}_{k=1}^N$  и векторами узлов

$$T = \{t_k: 0 \leq t_1 < t_2 < \dots < t_N \leq L\},$$

$R_N(f; \Gamma)$ - погрешность формулы на функции  $f$ , определенная на  $\Gamma$ .

Погрешность квадратурной формулы (4) обозначим

$$|R_N(f; \Gamma)| := |R_N(f; \Gamma; P, T)| = |J(f; \Gamma) - \mathcal{L}_N(f; \Gamma; P, T)|.$$

Если  $\mathfrak{M}$  - некоторый класс функций  $\{f(\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_m(t))\}$ , определённых в точках кривой  $\Gamma$  и интегрируемых как сложные функции параметра  $t$  на отрезке  $[0, L]$ , то за величину, характеризующую точную оценку погрешности, примем верхнюю грань

$$R_N(\mathfrak{M}; \Gamma; P, T) = \sup\{|R_N(f; \Gamma; P, T)|: f \in \mathfrak{M}\}.$$

Пусть  $\mathfrak{N}(L)$ - класс кривых  $\Gamma$ , заданных параметрическими уравнениями (2).

Наибольшую погрешность квадратурной формулы (4) всего класса функций  $\mathfrak{M}$  на классе кривых  $\mathfrak{N}(L)$  обозначим

$$R_N(\mathfrak{M}; \mathfrak{N}(L); P, T) = \sup\{|R_N(\mathfrak{M}; \Gamma; P, T)|: \Gamma \in \mathfrak{N}(L)\}.$$

Для того чтобы получить оптимальную квадратурную формулу на классах функций  $\mathfrak{M}$  и кривых  $\mathfrak{N}(L)$  потребуем, чтобы формула (4) была точна для функции  $f(\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_m(t)) = \text{const}$ , то есть чтобы выполнялось условие

$$\int_0^L dt = \sum_{k=1}^N p_k = L. \quad (5)$$

Через  $\mathcal{A}$  обозначим множество векторов коэффициентов и узлов  $(P, T)$ , для которых выполняется равенство (5). Нижнюю грань

$$\mathcal{E}_N(\mathfrak{M}, \mathfrak{N}(L)) = \inf_{(P, T)} \{R_N(\mathfrak{M}; \mathfrak{N}(L); P, T), (P, T) \in \mathcal{A}\}, \quad (6)$$

по аналогии с определением из монографии [1], назовем оптимальной оценкой погрешности квадратурной формулы (4) на классах функций  $\mathfrak{M}$  и кривых  $\mathfrak{N}(L)$ . Если существует вектор  $(P^0, T^0) \in \mathcal{A}$ , для которого

$$\mathcal{E}_N(\mathfrak{M}, \mathfrak{N}(L)) = R_N(\mathfrak{M}; \mathfrak{N}(L); P^0, T^0),$$

то он определяет наилучшую квадратурную формулу вида (4) в смысле С.М.Никольского на классах функций  $\mathfrak{M}$  и кривых  $\mathfrak{N}(L)$ .

Исследуем квадратурную формулу (4) с произвольными векторами коэффициентов  $P = \{p_k\}_{k=0}^N$  и произвольными векторами узлов, крайние узлы которых фиксированы:

$$T = \{t_k\}_{k=0}^N: 0 = t_0 < t_1 < t_2 < \dots < t_N = L.$$

Обозначим через  $H^\omega := H^\omega[0, L]$  - множество функций  $\varphi(t) \in C[0, L]$ , которые удовлетворяют условию

$$|\varphi(t') - \varphi(t'')| = \omega(|t' - t''|), \quad t', t'' \in [0, L],$$

где  $\omega(\delta)$  - заданный модуль непрерывности, то есть непрерывная функция, удовлетворяющая соотношениям  $0 \leq \omega(t'') - \omega(t') \leq \omega(t'' - t')$ ,  $0 \leq t' \leq t'' \leq L$ ,  $\omega(0) = 0$ .

Через  $H^{\omega_1, \dots, \omega_m}[0, L]$  обозначим класс гладких кривых  $\Gamma \subset R^m$ , заданных параметрическими уравнениями (2), у которых координатные функции  $\varphi_i(t) \in H^{\omega_i}[0, L]$ ,  $i = \overline{1, m}$ . В евклидовом пространстве  $R^m$  для любых двух точек  $M' = M(x'_1, x'_2, \dots, x'_m)$ ,  $M'' = M(x''_1, x''_2, \dots, x''_m)$  введём в рассмотрение следующее  $l_p$  ( $1 \leq p \leq \infty$ )-расстояние

$$\rho_p(M', M'') = \left\{ \sum_{i=1}^m |x'_i - x''_i|^p \right\}^{\frac{1}{p}}, \quad 1 \leq p < \infty,$$

$$\rho_\infty(M', M'') = \max_{1 \leq i \leq m} |x'_i - x''_i|.$$

Через  $\mathfrak{M}^\omega(\rho_p)$  ( $1 \leq p \leq \infty$ ) обозначим класс функций  $f(M) = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ , определённых на кривых  $\Gamma \subset H^{\omega_1, \dots, \omega_m}$  и для любых двух точек  $M', M'' \in \Gamma$  удовлетворяющих условию

$$|f(M') - f(M'')| \leq \omega(\rho_p(M', M'')).$$

Таким образом, будем писать  $f(M) \in \mathfrak{M}^\omega(\rho_p)$ , если для любых двух точек  $M', M'' \in \Gamma \subset H^{\omega_1, \dots, \omega_m}$  и  $t', t'' \in [0, L]$  выполняется неравенство

$$|f(M') - f(M'')| \leq \omega \left( \left\{ \sum_{i=1}^m |x'_i - x''_i|^p \right\}^{\frac{1}{p}} \right) =$$

$$= \omega \left( \left\{ \sum_{i=1}^m |\varphi_i(t') - \varphi_i(t'')|^p \right\}^{\frac{1}{p}} \right) \leq \omega \left( \left\{ \sum_{i=1}^m \omega_i^p(|t' - t''|) \right\}^{\frac{1}{p}} \right).$$

Сформулируем теперь основной результат данной работы.

**Теорема.** Среди всех квадратурных формул вида (4) с произвольными векторами коэффициентов и узлов  $(P, T)$

$$P = \{p_k\}_{k=0}^N, \quad T = \{t_k: 0 = t_0 < t_1 < t_2 < \dots < t_N = L\},$$

наилучшей для класса функций  $\mathfrak{M}^\omega(\rho_p)$  ( $1 \leq p \leq \infty$ ) и класса кривых  $H^{\omega_1, \dots, \omega_m}$  является формула вида трапеций

$$\int_0^L f(\varphi_1(t), \varphi_2(t), \dots, \varphi_m(t)) dt =$$

$$= \frac{L}{2N} \{f(\varphi_1(0), \dots, \varphi_m(0)) + f(\varphi_1(L), \dots, \varphi_m(L))\} +$$

$$+ \frac{L}{N} \sum_{k=1}^{N-1} f \left( \varphi_1 \left( \frac{kL}{N} \right), \dots, \varphi_m \left( \frac{kL}{N} \right) \right) + R_N(f; \Gamma). \quad (7)$$

При этом для погрешности наилучшей формулы (7) на классах функций  $\mathfrak{M}^\omega(\rho_p)$  и кривых  $H^{\omega_1, \dots, \omega_m}$  справедлива точная оценка

$$\varepsilon_N(\mathfrak{M}^\omega(\rho_p), H^{\omega_1, \dots, \omega_m}) = (2N) \int_0^{\frac{L}{2N}} \omega \left( \left\{ \sum_{i=1}^m \omega_i^p(t) \right\}^{\frac{1}{p}} \right) dt. \quad (8)$$

Из этой теоремы вытекает ряд следствий.

**Следствие 1.** Если в условиях теоремы полагать  $\omega(t) = Kt^\alpha$  ( $K > 0$ ,  $0 < \alpha \leq 1$ ), то имеем

$$\varepsilon_N(\mathfrak{M}^{Kt^\alpha}(\rho_p), H^{\omega_1, \dots, \omega_m}) = 2NK \int_0^{\frac{L}{2N}} \left\{ \sum_{i=1}^m \omega_i^p(t) \right\}^{\frac{1}{p}} dt.$$

Отсюда, в частности, при  $\alpha = 1$  вытекает результат в виде равенства (17) из [2], а если  $\omega_i(t) = \omega(t)$  ( $i = \overline{1, m}$ ), то получаем равенство

$$\varepsilon_N(\mathfrak{M}^{Kt}(\rho_p), H^{m, \omega}) = 2NK \sqrt[p]{m} \int_0^{\frac{L}{2N}} \omega(t) dt.$$

**Следствие 2.** Если в условиях теоремы полагать  $\omega(t) = Kt^\alpha$  ( $K > 0$ ,  $0 < \alpha \leq 1$ ),  $\omega_i(t) = K_i t$  ( $K_i > 0$ ,  $i = \overline{1, m}$ ), то получаем [3]

$$\varepsilon_N(\mathfrak{M}^{Kt^\alpha}(\rho_p), H^{k_1 t, \dots, k_m t}) = \frac{NKL^{\alpha+1}}{(\alpha+1)2^\alpha} \cdot \left\{ \sum_{i=1}^m K_i^p \right\}^{\frac{\alpha}{p}} \cdot \frac{1}{N^{\alpha+1}}.$$

### Список литературы

1. Никольский С.М. Квадратурные формулы. Изв. АН СССР, сер. матем., 1952, №16, с.181-196.
2. Шабозов М.Ш., Тухлиев К. Наилучшие квадратурные формулы вычисления криволинейных интегралов первого рода на некоторых классах функций и кривых, задаваемых модулями непрерывности. Вестник СПбГУ, сер.1, 2015, т.2(60), вып.4, с.563-575.
3. Шабозов М.Ш. О наилучших квадратурных формулах для вычисления криволинейных интегралов на некоторых классах функций и кривых. Матем. заметки, 2014, т.96, №7, с.637-640.

## О СУЩЕСТВОВАНИИ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ СМЕШАННОЙ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННОЙ С НАГРУЖЕННЫМ УРАВНЕНИЕМ

**Абдукаримов М.Ф.**

Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе (г. Душанбе, Таджикистан)  
mahmadsalim\_86@mail.ru

**Аннотация.** В работе исследуется одна смешанная задача для одного нагруженного гиперболического уравнения. Доказано существование обобщённого в смысле интегрального тождества решения рассматриваемой задачи.

**Ключевые слова:** смешанная задача, нагруженное уравнение, существование.

### ON THE EXISTENCE OF THE SOLUTION OF ONE MIXED PROBLEM RELATED TO THE LOADED EQUATION

**Annotation.** In this paper, we study one mixed problem for one loaded hyperbolic equation. The existence of a solution generalized in the sense of an integral identity is proved for the problem under consideration.

**Keywords:** mixed problem, loaded equation, existence.

В прямоугольнике  $Q_T = (0 \leq x \leq l) \times (0 \leq t \leq T)$ , где  $T$  и  $l$  - некоторые положительные числа, рассмотрим следующую задачу:

$$u_{tt}(x,t) - u_{xx}(x,t) - q(x,t)u(x_0,t) = f(x,t) \quad \text{в } Q_T, \quad (1)$$

$$u(0,t) = \mu(t), \quad u(l,t) \equiv 0 \quad \text{при } 0 \leq t \leq T, \quad (2)$$

$$u(x,0) = \varphi(x), \quad u_t(x,0) = \psi(x) \quad \text{при } 0 \leq x \leq l, \quad (3)$$

в которой  $\varphi(x) \in W_2^1[0, l]$ ,  $\psi(x) \in L_2[0, l]$ ,  $f(x,t), q(x,t) \in L_2(Q_T)$  и выполнены условия согласования

$$\mu(0) = \varphi(0), \quad \varphi(l) = 0.$$

Отметим, что уравнение (1) относится к классу нагруженных уравнений гиперболического типа [1].

Решение смешанной задачи (1)-(3) понимается в обобщенном смысле и ищется в классе  $\hat{W}_2^1(Q_T)$ , впервые введенным в работе [2]. Для определения решения изучаемой задачи используется также класс  $\hat{W}_2^2(Q_T)$  [2].

**Определение.** Решением из класса  $\hat{W}_2^1(Q_T)$  смешанной задачи (1)-(3) назовем такую функцию  $u(x,t)$  из этого класса, которая удовлетворяет тождеству

$$\begin{aligned} & \int_0^l \int_0^T u(x,t) [\Phi_{tt}(x,t) - \Phi_{xx}(x,t)] dx dt - \int_0^l \int_0^T q(x,t) u(x_0,t) \Phi(x,t) dx dt + \\ & + \int_0^l [\varphi(x) \Phi_t(x,0) - \psi(x) \Phi(x,0)] dx - \int_0^T \mu(t) \Phi_x(0,t) dt = \int_0^l \int_0^T f(x,t) \Phi(x,t) dx dt \end{aligned}$$

для любой функции  $\Phi(x,t) \in \hat{W}_2^2(Q_T)$ , подчиненной условиям  $\Phi(0,t) = \Phi(l,t) \equiv 0$  при  $0 \leq t \leq T$  и условиям  $\Phi(x,T) = \Phi_t(x,T) \equiv 0$  при  $0 \leq x \leq l$ .

Следующие утверждения доказываются методом, предложенным в [3].

**Лемма.** Пусть  $T \leq 2l$ . Тогда решение из класса  $\hat{W}_2^1(Q_T)$  смешанной задачи I при выполнении вышеприведенных условий удовлетворяет соотношению

$$u(x,t) = \underline{\mu}(t-x) + \frac{1}{2} \int_0^{t-l-|x+t-\tau-l|} \int_{|x-t+\tau|} [q(\xi,\tau)u(x_0,\tau) + f(\xi,\tau)] d\xi d\tau$$

в случае, когда  $0 \leq t \leq l$ , и соотношению

$$\begin{aligned} u(x,t) &= \underline{\mu}(t-x) - \underline{\mu}(t+x-2l) + \\ &+ \frac{1}{2} \int_{t-l}^t \int_{|x-t+\tau|}^{l-|x+t-\tau-l|} [q(\xi,\tau)u(x_0,\tau) + f(\xi,\tau)] d\xi d\tau - \\ &- \frac{1}{2} \int_0^{t-l-|t-x-\tau-l|} \int_{|2l-x-t+\tau|} [q(\xi,\tau)u(x_0,\tau) + f(\xi,\tau)] d\xi d\tau \end{aligned}$$

в случае, когда  $l \leq t \leq 2l$ .

**Теорема.** Пусть  $T \leq 2l$  и  $q(x,t), f(x,t) \in L_2(Q_T)$ . Тогда смешанная задача (1)-(3) имеет ограниченное в  $Q_T$  решение  $u(x,t)$ , причём выполнена оценка

$$\sup_{(x,t) \in Q_T} |u(x,t)| \leq C_1 \left( \sup_{t \in [0,T]} |\underline{\mu}(t)| + \|f\|_2 \right),$$

равномерная для всех коэффициентов  $q(x,t): \|q\|_2 \leq \gamma$ ,  $C_1 = C_1(\gamma) > 0$ . Если  $f(x,t) \equiv 0$ , то  $u(x,t)$  тождественно равно нулю в области  $\{(x,t) | 0 \leq t \leq l, t \leq x \leq l\} \cap Q_T$ .

### Список литературы

1. Нахушев А.М. Нагруженные уравнения и их применение. М.: Наука, 2012, 233 с.
2. Ильин В.А. Граничное управление процессом колебаний на двух концах в терминах обобщённого решения волнового уравнения с конечной энергией. Дифференциальные уравнения, 2000, т.36, №11, с. 1513-1528.
3. Абдукаримов М.Ф. Некоторые задачи граничного управления смещением для телеграфного уравнения с переменным коэффициентом. Душанбе: Эр-граф, 2018, 240 с.



## МОНОТОННАЯ ЛИНЕЙНАЯ СВЯЗНОСТЬ МНОЖЕСТВ С НЕПРЕРЫВНОЙ МЕТРИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИЕЙ

Алимов А.Р.

МГУ имени М.В.Ломоносова, Математический институт им. В. А. Стеклова  
РАН (г.Москва, Россия)  
alexey.alimov-msu@yandex.ru

**Аннотация.** Показано, что в трехмерном банаховом пространстве любое замкнутое множество с полунепрерывной снизу метрической проекцией монотонно линейно связно если и только если норма пространства является цилиндрической или гладкой.

**Ключевые слова:** множество с непрерывной метрической проекцией, монотонно линейно связное множество.

### MONOTON LINEAR CONNECTIVITY OF SETS WITH CONTINUOUS METRIC PROJECTION

**Annotation.** It is shown that in a three-dimensional Banach space, any closed set with a lower semicontinuous metric projection is monotonically linearly connected if and only if the space norm is cylindrical or smooth.

**Keywords:** set with continuous metric projection, monotonically linearly connected set.

Величиной наилучшего приближения, или расстоянием от заданного элемента  $x$  линейного нормированного пространства  $X$  до заданного непустого множества  $M \subset X$ , называется величина  $\rho(x, M) := \inf_{y \in M} \|x - y\|$ . Множество всех ближайших точек (элементов наилучшего приближения) из множества  $M$  для заданного  $x \in X$  обозначается  $P_M x$ . Иными словами,  $P_M x := \{y \in M \mid \rho(x, M) = \|x - y\|\}$ . Отображение  $x \mapsto P_M x$  называется метрической проекцией точки  $x$  на множество  $M$ . Отображение  $F: X \rightarrow 2^Y$  называется полунепрерывным снизу, если множество  $f^{-1}(U) = \{x \in X \mid f(x) \cap U \neq \emptyset\}$  открыто для всякого открытого множества  $U \subset Y$ . Хорошо известно, что если множество  $M$  имеет компактные пересечения с замкнутыми шарами (такое множество называется ограниченно компактным), то метрическая проекция  $P_M$  полунепрерывна сверху, а ее полунепрерывность снизу эквивалентна непрерывности по Хаусдорфу.

Мы изучаем структурные свойства замкнутых множеств с полунепрерывной снизу метрической проекцией (непрерывной метрической проекцией) в конечномерных нормированных пространствах. Ставится задача описания пространств, в которых такие множества характеризуются в терминах более слабых, чем выпуклость. В качестве такой характеристики рассматривается свойство монотонной линейной связности множества. Дается характеристика пространств размерности  $\leq 3$ , в которых любое замкнутое множество с полунепрерывной снизу метрической проекцией монотонно линейно связно. В частности, показывается, такое множество монотонно линейно связно в

трехмерных пространствах вида  $Y \oplus_{\infty} \mathbb{R}$  (где  $\dim Y = 2$ ). Настоящая работа является прямым продолжением недавней работы А. Р. Алимова и Б. Б. Беднова, в которой была решена задача описания трехмерных пространств, в которых чебышёвские множества монотонно линейно связны.

Пусть  $k(\tau)$ ,  $0 \leq \tau \leq 1$ , — непрерывная кривая в линейном нормированном пространстве  $X$ . Кривая  $k(\cdot)$  называется *монотонной*, если функция  $f(k(\tau))$  монотонна по  $\tau$  для любого экстремального функционала  $f$  единичной сферы  $S^*$  сопряженного пространства. Замкнутое множество называется *монотонно линейно связным* (см.[1]), если любые две его точки можно соединить непрерывной монотонной кривой, лежащей в этом множестве.

Монотонная линейная связность является более сильным свойством, чем линейная связность и более слабым, чем выпуклость. К примеру, единичная окружность на плоскости линейно связна, но не монотонно линейно связна. Координатный крест в пространстве  $\ell_2^{\infty}$  монотонно линейно связан, но не является выпуклым множеством. Классическим примером монотонно линейно связного множества является множество (обобщенных) дробно-рациональных функций в пространстве  $C(Q)$  с чебышёвской нормой.

Точка  $s$ , лежащая на границе единичного шара  $B$ , называется *точкой гладкости* шара  $B$  (единичной сферы  $S$ ), если опорная гиперплоскость к шару  $B$  в точке  $s$  единственна (норма пространства дифференцируема по Гато в точке  $s$ ). Множество точек гладкости сферы  $S$  обозначается через  $smS$ .

Следующая теорема дает характеризацию трехмерных нормированных пространств, в которых любое замкнутое множество с полунепрерывной снизу (непрерывной) метрической проекцией монотонно линейно связно.

**Теорема 1.** *В трехмерном нормированном пространстве  $X$  любое замкнутое множество с полунепрерывной снизу (непрерывной) метрической проекцией монотонно линейно связно если и только если выполнено одно из следующих двух условий:*

- 1) пространство  $X$  гладко (т.е.  $smS = S$ );
- 2) пространство  $X$  имеет цилиндрическую норму (т.е.  $X = Y \oplus_{\infty} \mathbb{R}$ ).

При доказательстве теоремы важную роль играет аппарат выпуклости множеств по касательным направлениям (см. [2]).

### Список литературы

1. Алимов А.Р., Царьков И. Г. Связность и солнечность в задачах наилучшего и почти наилучшего приближения. УМН, 2016, т.71, вып. 1 (427), с. 3-84.
2. Алимов А.Р., Щепин Е.В. Выпуклость чебышёвских множеств по касательным направлениям. УМН, 2018, т.73, вып. 2 (440), с. 185-186.

## СУЩЕСТВОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ И ОГРАНИЧЕННЫХ РЕШЕНИЙ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Ахмедов Дж.Т.

*Таджикский национальный университет (г. Душанбе, Таджикистан)*

*jovidon-a.90@mail.ru*

**Аннотация.** Работа посвящена вопросам существования периодических и ограниченных решений нелинейного уравнения второго порядка. На основе полученных результатов построены фазовые портреты.

**Ключевые слова:** периодичность, ограниченные решения, фазовый портрет, динамические системы.

### ON EXISTENCE OF PERIODIC & BOUNDED SOLUTIONS OF SECOND ORDER NONLINEAR EQUATIONS

**Annotation.** The work is devoted to questions of the existence of periodic and bounded solutions of second-order nonlinear equations. Based on the obtained results, phase portraits are constructed.

**Keywords:** periodic solution, boundedness, phase portraits, dynamic systems.

Периодические и ограниченные решения играют важную роль как в качественной теории дифференциальных уравнений, так и во многих других научных областях и прикладных задачах. Существует целый ряд работ [1-4], в которых используя различные методы определены условия существования периодических и ограниченных решений линейных и нелинейных систем.

В частности, в работе [2], где используются топологические методы, как гомотопия векторных полей, вращения вполне непрерывных векторных полей, предметом изучения являлись дифференциальные уравнения вида

$$\dot{y} = P(y) + F(t, y), \quad y \in R^n.$$

Целью данной работы является более углубленное исследование этой системы в плоскости. Введём в рассмотрение дифференциальное уравнение вида

$$y'' + \varphi(y, y') = f(t, y, y'), \quad (1)$$

где функция  $\varphi(y, y')$  непрерывна и положительно однородна порядка  $m = 1$  ( $\varphi(\lambda y, \lambda y') \equiv \lambda \varphi(y, y')$ ,  $\forall \lambda \geq 0$ ), а  $f(t, y, y')$  – непрерывная функция, определенная при всех значениях  $t, y, y'$  и удовлетворяющая условию

$$\lim_{r \rightarrow \infty} \frac{1}{r} \sup_{t, |y|+|y'| \leq r} |f(t, y, y')| = 0.$$

Работа посвящена периодическим и ограниченным решениям уравнения (1), когда  $f(t, y, y') = 0$ , то есть

$$y'' + \varphi(y, y') = 0. \quad (2)$$

Дополнительно, предполагается, что  $\varphi(y, y')$  удовлетворяет условию Липшица. Из уравнения (2) получим систему уравнений

$$\begin{cases} x_1' = x_2, \\ x_2' = -\varphi(x_1, x_2). \end{cases} \quad (3)$$

Интерес представляет случай, когда система (3) имеет единственное стационарное решение, то есть  $\varphi(\pm 1, 0) \neq 0$ .

Из системы (3) следует, что траектории автономной системы удовлетворяют дифференциальному уравнению

$$\frac{dx_2}{dx_1} = -\frac{\varphi(x_1, x_2)}{x_2}. \quad (4)$$

Введём в рассмотрение следующие равенства

$$\eta^2 + \varphi(1, \eta) = 0 \quad (5)$$

и

$$\eta^2 - \varphi(-1, -\eta) = 0. \quad (6)$$

Нетрудно доказать, что существование решения уравнения (5) или (6) эквивалентно существованию решения системы (3).

Далее, в этой системе полагая

$$\begin{cases} x_1(t) = \rho(t) \cdot \cos \psi(t), \\ x_2(t) = \rho(t) \cdot \sin \psi(t), \end{cases}$$

переходим к полярным координатам

$$\begin{cases} \psi' = -\sin^2 \psi - \cos \psi \cdot \varphi(\cos \psi, \sin \psi), \\ \rho' = \rho[\cos \psi \cdot \sin \psi - \sin \psi \cdot \varphi(\cos \psi, \sin \psi)]. \end{cases} \quad (7)$$

Если для решения  $(x_1(t), x_2(t))$  системы (3) правая часть первого уравнения системы (7) положительна при всех  $t$ , то время  $t$  можно выразить через полярный угол  $\psi$ :  $t = T(\psi)$ . Относительно функции  $\rho(\psi) = r(T(\psi))$  от системы (7) перейдём к скалярному уравнению

$$\frac{d\rho}{d\psi} = -\frac{\rho[\cos \psi \cdot \sin \psi - \sin \psi \cdot \varphi(\cos \psi, \sin \psi)]}{\sin^2 \psi + \cos \psi \cdot \varphi(\cos \psi, \sin \psi)}.$$

И рассмотрим функцию

$$\gamma(\psi) = -\int_0^{2\pi} \frac{\cos \psi \cdot \sin \psi - \sin \psi \cdot \varphi(\cos \psi, \sin \psi)}{\sin^2 \psi + \cos \psi \cdot \varphi(\cos \psi, \sin \psi)} d\psi,$$

которая играет важную роль при исследовании периодических решений.

**Теорема 1.** Пусть  $\sin^2 \psi + \cos \psi \cdot \varphi(\cos \psi, \sin \psi) \neq 0$ . Тогда ненулевые траектории системы (3) совершают бесконечно много оборотов вокруг особой точки  $(0, 0)$ ; при  $t \rightarrow +\infty$  приближаются к ней, если  $\gamma(\psi) < 0$ ; удаляются от нее если  $\gamma(\psi) > 0$ ; являются замкнутыми, если  $\gamma(\psi) = 0$ .

**Теорема 2.** Для того чтобы в полуплоскости  $x_1 \geq 0$  система (3) имела ограниченные на всей оси решения отличные от стационарного решения, необходимо и достаточно, чтобы  $\varphi(1, \eta)$  удовлетворяла условию: уравнение (5) имеет два корня  $\eta = \eta_1$ , ( $\eta_1 > 0$ ) и  $\eta = \eta_0$ , ( $\eta_0 < 0$ ) и  $\eta^2 + \varphi(1, \eta) > 0$  при  $\eta_0 < \eta < \eta_1$ ;

**Теорема 3.** Для того чтобы в полуплоскости  $x_1 \leq 0$  система (3) имела ограниченные на всей оси решения отличные от стационарного, необходимо и

достаточно, чтобы  $\varphi(-1, -\eta)$  удовлетворяла условию: уравнение (6) имеет два корня  $\eta = \eta_1, (\eta_1 > 0)$  и  $\eta = \eta_0, (\eta_0 < 0)$  и  $\eta^2 - \varphi(-1, -\eta) > 0$  при  $\eta_0 < \eta < \eta_1$ ;

Установим вспомогательную лемму, которая используется для доказательства теоремы 2.

**Лемма 1.** Если  $\varphi(1,0) < 0$ , тогда уравнение  $\eta^2 + \varphi(1, \eta) = 0$  имеет хотя бы одно отрицательное и хотя бы одно положительное решение.

### Список литературы

1. Красносельский М. А., Забрейко П.П. Геометрические методы нелинейного анализа. М.: Наука, 1975, 511 с.
2. Мухамадиев Э.М. К теории периодических решений систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Доклады АН СССР, 1970, т.194, №3, с.510-513.
3. Мухамадиев Э.М., Гулов А.М., Нуров И.Д. Анализ рождения предельных циклов одного класса нелинейных уравнений второго порядка. Вестник ВГУ, №1, 2016, с.118-125.
4. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: МГУ, 1984, 296 с.
5. Баутин Н.Н., Леонтович Е.А. Методы и приемы качественного исследования динамических систем на плоскости. Издательство Наука, Москва, 1989, 490с.
6. Арнольд В.И. Геометрические методы в теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Регулярная и хаотическая динамика. Ижевск, 1999, 400с.
7. Арабов М. К. Анализ устойчивости особой точки квазилинейного уравнения второго порядка. Известия Академии наук РТ, 2015, №1, с. 42-49.

УДК 517.918

## О РЕЗОЛЬВЕНТЕ ВЫРОЖДАЮЩЕГОСЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ОПЕРАТОРА, ПОРОЖДЁННОГО НЕКОЭРЦИТИВНОЙ ФОРМОЙ В ОГРАНИЧЕННОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Гадоев М.Г., <sup>2</sup>Исхоков Дж.С.

<sup>1</sup> Политехнический институт (филиал) Северо-восточного федерального университета им. М.К.Аммосова (г. Мирный, Россия),

<sup>2</sup> Институт математики им. А.Джурсаева АН Республики Таджикистан (г. Душанбе, Таджикистан)

[gadoev@rambler.ru](mailto:gadoev@rambler.ru), [dsiskhokov@gmail.com](mailto:dsiskhokov@gmail.com)

**Аннотация.** В работе доказано одно представление резольвенты эллиптического оператора, порожденного некоэрцитивной полуторалинейной формой. Оператор задается

в ограниченной области  $n$ -мерного евклидова пространства с замкнутой  $(n - 1)$ -мерной границей и его коэффициенты имеют несогласованное степенное вырождение на границе области.

**Ключевые слова:** эллиптический оператор, степенное вырождение, некоэрцитивная форма, несогласованное вырождение, ограниченная область.

## ON RESOLVENT OF DEGENERATE ELLIPTIC OPERATOR, GENERATED BY NONCOERCIVE FORM IN A BOUNDED DOMAIN

**Abstract.** A representation formula of the resolvent is proved for an elliptic operator generated by a noncoercive sesquilinear form. The operator is defined in a bounded region of an  $n$ -dimensional Euclidean space with a closed  $(n-1)$ -dimensional boundary and its coefficients have uncoordinated power-law degeneracy at the boundary of the region.

**Keywords:** elliptic operator, power-law degeneracy, noncoercive form, uncoordinated degeneracy, bounded domain.

Пусть  $R^n$   $n$ -мерное евклидово пространство точек  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  и  $\Omega$  – ограниченная область в  $R^n$  с замкнутой  $(n-1)$ -мерной границей  $\partial\Omega$ , удовлетворяющая условию конуса. Пусть  $k = (k_1, k_2, \dots, k_n)$  – мультииндекс,  $|k| = k_1 + k_2 + \dots + k_n$  – длина мультииндекса  $k$  и пусть  $u^{(k)}(x)$  – обобщенная в смысле С.Л. Соболева производная функции  $u(x)$  мультииндекса  $k$ . Обозначим через  $\rho(x)$  регуляризованное расстояние точки  $x \in \Omega$  до границы области.

Зададим некоторое натуральное число  $r$  и предположим, что  $J$  – некоторое подмножество множества  $\{0, 1, \dots, r\}$ , причем  $r \in J$ . Пусть  $\tau_j, j \in J$ , – вещественные числа. Рассмотрим дифференциальный оператор

$$L[u] = \sum_{|k|=|l|=j \in J} (-1)^j \left( \rho(x)^{2\tau_j} b_{kl}(x) u^{(k)}(x) \right)^{(l)}, \quad (1)$$

который понимается в смысле теории распределений на  $\Omega$ . Предполагается, что коэффициенты  $b_{kl}(x), x \in \Omega$ , являются ограниченными комплекснозначными функциями и  $\tau_j \geq -1/2$  для всех  $j \in J$ .

**Определение 1.** Вырождение коэффициентов оператора (1) называется **согласованным**, если существует число  $\alpha$  такое, что  $\tau_j = \alpha + j - r$  при всех  $j \in J$ . В противном случае оно называется **несогласованным**.

Спектральные свойства оператора (1) хорошо изучено в случае, когда его коэффициенты имеют согласованное вырождение и связанная с оператором (1) интегро-дифференциальная полуторалинейная форма

$$B[u, v] = \sum_{|k|=|l|=j \in J} \int_{\Omega} \rho(x)^{2\tau_j} b_{kl}(x) u^{(k)}(x) \overline{v^{(l)}(x)} dx \quad (2)$$

удовлетворяет условию коэрцитивности.

Здесь мы рассматриваем случай несогласованного вырождения коэффициентов оператора (1) и допускается, что форма (2) может не удовлетворять условию коэрцитивности.

Пусть  $j$  – натуральное,  $\alpha_j, p_j$  – вещественные числа и  $1 \leq p_j < \infty$ . Символом  $W_{p_j; \alpha_j}^j(\Omega)$  обозначим пространство функций  $u(x)$ , определенных на  $\Omega$ , имеющих все обобщенные в смысле С.Л.Соболева производные  $u^{(k)}(x)$  порядка  $j$  с конечной нормой

$$\|u; W_{p_j; \alpha_j}^j(\Omega)\| = \left\{ \sum_{|k|=j} \int_{\Omega} \rho^{p_j \alpha_j}(x) |u^{(k)}(x)|^{p_j} dx + \int_{\Omega} |u(x)|^{p_j} dx \right\}^{1/p_j}.$$

Полуторалинейную форму (2) представим в виде

$$B[u, v] = \sum_{j \in J} B_j[u, v], \quad B_j[u, v] = \sum_{|k|=|l|=j} \int_{\Omega} \rho^{2\tau_j}(x) b_{kl}(x) u^{(k)}(x) \overline{v^{(l)}(x)} dx.$$

**Определение 2.** Пусть  $i_0$  – наименьший ненулевой элемент множества  $J$ . Если  $\tau_{i_0} > i_0$ , то через  $j_0$  обозначим наибольшее число из множества  $J$  такое, что  $j_0 - \tau_{j_0} > i_0 - \tau_{i_0}$ . В случае  $\tau_{i_0} \leq i_0$  через  $j_0$  обозначим наибольшее число из множества  $J$  такое, что  $\tau_{i_0} > \tau_{j_0} i_0 / j_0$ . Если же такое число  $j_0 \in J$  не существует, то обозначим  $i_0$  через  $j_0$ . Пусть  $i_1$  – наименьший ненулевой элемент множества  $J \setminus \{i_0, j_0\}$ . Если  $\tau_{i_1} > i_1$ , то через  $j_1$  обозначим наибольшее число из множества  $J$  такое, что  $j_1 - \tau_{j_1} > i_1 - \tau_{i_1}$ . В случае  $\tau_{i_1} \leq i_1$  через  $j_1$  обозначим наибольшее число из множества  $J$  такое, что  $\tau_{i_1} > \tau_{j_1} i_1 / j_1$ . Если же такое число  $j_1 \in J \setminus \{i_0, j_0\}$  не существует, то обозначим  $i_1$  через  $j_1$ . Продолжая этот процесс до завершения, представим множество индексов  $J$  в виде  $J = J_1 \cup J_2, J_1 \cap J_2 = \emptyset$ , где  $J_1 = \{i_0, i_1, \dots, i_t\}$ ,  $J_2 = \{j_0, j_1, \dots, j_s\}$ . Полуторалинейные формы  $B_j[u, v]$  с индексами из множества  $J_2$  назовем *старшими*.

Вводим пространство  $H_+$  комплекснозначных функций  $u(x)$ ,  $x \in \Omega$ , с конечной нормой

$$\|u; H_+\| = \left\{ \sum_{h=0}^s \left\| u; W_{2; \tau_{j_h}}^{j_h}(\Omega) \right\|^2 \right\}^{1/2}.$$

Символом  $H_+'$  обозначим замыкание  $C_0^\infty(\Omega)$  в метрике пространства  $H_+$ , а через  $H_-'$  обозначим пространство антилинейных непрерывных функционалов, определенных на  $H_+'$  со следующей нормой  $\|F; H_-' \| = \sup | \langle F, u \rangle |$ , где верхняя грань берется по всем функциям  $u \in H_+'$

таким, что  $\|u; H_+\| = 1$ . Здесь и далее символом  $\langle F, u \rangle$  обозначено значение функционала  $F$  на функцию  $u$ . Обозначим через  $(\cdot, \cdot)_0$  скалярное произведение в  $L_2(\Omega)$ .

При некоторых дополнительных условиях на коэффициенты формы (2) доказывается, что оператор  $A$ , определенный равенством  $\langle Au, v \rangle = B[u, v]$ ,  $v \in H_+$ , действует из  $H_+$  в  $H_-$ .

Рассмотрим полуторалинейную форму

$$P[u, v] = \sum_{m=0}^s \sum_{|k|=j_m} \int_{\Omega} \rho^{2\tau_m}(x) u^{(k)}(x) \overline{v^{(l)}(x)} dx + \int_{\Omega} u(x) \overline{v(x)} dx, \quad D[P] = H_+.$$

Существует единственный оператор  $P$  в  $L_2(\Omega)$  такой, что

$$P[u, v] = \left( (P + E)^{1/2} u, (P + E)^{1/2} v \right)_0 \quad \forall u, v \in H_+.$$

Оператор  $(P + tE)^{1/2}$ ,  $t \geq 1$ , допускает продолжение до непрерывного оператора  $\mathfrak{R}(t): L_2(\Omega) \rightarrow H_-$ .

**Теорема.** *Существует замкнутый сектор  $S$  с вершиной в нуле и положительное число  $c_S$  такие, что при  $\lambda \in S, |\lambda| > c_S$  справедливо представление*

$$(A - \lambda E)^{-1} = (P + |\lambda|E)^{-1/2} Y(\lambda) \mathfrak{R}^{-1}(|\lambda|),$$

где непрерывный оператор  $Y(\lambda)$ , действующий в  $L_2(\Omega)$ , такой, что

$$\sup_{\lambda \in S, |\lambda| > c_S} \|Y(\lambda): L_2(\Omega) \rightarrow L_2(\Omega)\| < +\infty.$$

Сформулированный результат является обобщением соответствующих результатов работы [1] на случай несогласованного вырождения коэффициентов исследуемого оператора.

### Список литературы

1. Бойматов К.Х. О базисности по Абелю системы корневых вектор-функций вырожденно-эллиптических дифференциальных операторов с сингулярными матричными коэффициентами. Сибирский математический журнал, 2006, т.47, №1, с. 46-57.



УДК 004.41, 004.6, 372.800.2, 378

## **ИННОВАЦИОННАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «НАУКА О ДАННЫХ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ-БАКАЛАВРОВ**

**Главацкий С.Т., Бурыкин И.Г.**

*ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*glavatsky\_st@mail.ru, Iia.Burykin@sdo.msu.ru*

***Аннотация.** Предлагается краткая программа инновационного курса «Наука о данных» для студентов-бакалавров филиала Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова в городе Душанбе, заинтересованных в изучении основ науки о данных.*

***Ключевые слова:** Наука о данных, аналитика данных, большие данные, алгоритмы.*

## **INNOVATIVE EDUCATIONAL COURSE PROGRAM «DATA SCIENCE» FOR BACHELOR STUDENTS**

***Annotation.** A brief program of the innovative course "Data Science" is offered for bachelor students of a filial branch of Moscow Lomonosov State University in Dushanbe interested in learning the basics of data science*

***Keywords:** Data Science, Data Analytics, Big Data, Algorithms.*

За последние десятилетия в области аналитики данных произошли революционные изменения, вызванные резким повышением интереса компаний, которые генерируют и хранят многочисленные архивы, к анализу хранимых информационных данных. Этот вызов современности чрезвычайно повысил спрос на специалистов по анализу данных – людей, которые могут разобраться во всех этих данных и предложить, что именно можно с ними сделать. Такие специалисты находятся на переднем крае инновационных преобразований в цифровой экономике и весьма востребованы в наши дни.

Инновационный курс «Наука о данных» предлагается студентам-бакалаврам филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе, заинтересованным в изучении науки о данных. Этот курс знакомит студентов с основами подготовки данных, прогнозного моделирования, а также с развертыванием и обслуживанием моделей в бизнес-среде в соответствии с методологией проекта. Курс строится на базе читаемых авторами на механико-математическом факультете МГУ годовых спецкурсов по аналитике больших данных и по базам данных [1]. Предлагаемый курс является их переработкой с целью определенной компактификации.

В курсе мы исследуем фундаментальные проблемы моделирования предметной области и определения подходящего аналитического подхода. Мы рассматриваем подготовку данных, модели данных, кодирование и сжатие данных, классический и распределенный ландшафт данных. Затем мы изучаем широкий спектр алгоритмов, таких как:

- кодирование и хеширование,
- методы оценки ошибок, метрики, функции стоимости,

- графы вычислений,
- деревья решений,
- стохастические методы,
- анализ рыночной корзины,
- алгоритмы кластеризации,
- алгоритмы снижения размерности в интеллектуальном анализе больших наборов данных,
- рекомендательные системы,
- элементы машинного обучения, нейронные сети.

При этом студенты учатся оценивать производительность создаваемых моделей и изучают подходы, которые мы предлагаем для их улучшения. Затем они самостоятельно развертывают и анализируют большие наборы данных, как с помощью различных алгоритмов аналитической обработки, так и используя методы визуальных представлений данных с помощью средств бизнес-аналитики. Реализацию алгоритмов и визуализацию данных студенты выполняют на высокоуровневом языке программирования Python и с помощью службы бизнес-аналитики Microsoft Power BI [2]. Студенты используют реальные данные из таких источников, как ООН, Всемирный банк и т.д.

При создании программы курса авторы придерживались той точки зрения, что «Наука о данных» – сложный предмет для понимания, но в предлагаемом курсе рассказывается о фундаментальных принципах анализа, рассматривается, как алгоритмы могут повысить ценность бизнеса, и в определенной степени демистифицируются сложные бизнес-процессы. Ведь, как показывает опыт многих успешных проектов, часто не нужно быть специалистом в узкой области бизнеса, чтобы быть специалистом по обработке и анализу данных.

### **Список литературы**

1. Главацкий С.Т., Бурыкин И.Г. "Наука о данных" – опыт преподавания. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов, вып. 5, СПб.: СПОИСУ, 2018, с. 33–38.
2. Главацкий С.Т., Бурыкин И.Г. Современные информационные технологии в электронном обучении наукам о данных. Сборник статей международной научно-методической конференции "#EDCRUNCH Ural: новые образовательные технологии в вузе – 2017", Екатеринбург: ЦНОТ ИТОО УрФУ, 2017, с. 130–135.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЙ В КАНАЛАХ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ

Гольдина В.Д.

*Институт математики им. А. Дзюраева АН Республики*

*Таджикистан (г. Душанбе, Таджикистан)*

*goldinav@mail.ru*

**Аннотация.** *Оцениваются возможности применения методов расчета вторичных течений и модели турбулентной вязкости для каналов с прямоугольным поперечным сечением на основе экспериментальных данных.*

**Ключевые слова:** *прямоугольный канал, вторичные течения, турбулентная вязкость.*

### MODELLING OF FLOWS IN RECTANGULAR CHANNELS

**Abstract.** *The possibilities for secondary currents calculation methods application and the turbulent viscosity model for channels with a rectangular cross section based on experimental data are estimated.*

**Keywords:** *rectangular channel, secondary currents, turbulent viscosity.*

В работе [1], материалах конференций [2-5] и др. предлагался метод расчёта вторичных течений и его реализация для труб треугольного, квадратного, эллиптических сечений и проводились сравнения с известными результатами. Вторичные течения - поперечные циркуляции со скоростями до 3-5% от продольной скорости, являются важной частью кинематической структуры турбулентных потоков жидкостей и газов. Экспериментальное изучение затруднено соизмеримостью характеристик таких течений с погрешностями измерений, нет единых точек зрения на выбор наилучших моделей. Наиболее точные методы расчета турбулентных течений - прямое численное моделирование (DNS) системы уравнений Навье - Стокса, но до сих пор остаются проблемы достижения чисел Рейнольдса, отвечающих реальным течениям. Существуют математические модели с большим количеством эмпирических коэффициентов, для определения которых требуются лабораторные данные, натурные измерения. Необходимость вычислительной и экспериментальной базы объединяет международные коллективы: Россия, Израиль [6]; Италия, Франция [7] и др. В условиях Республики Таджикистан это пока недоступно, но возможен и необходим анализ как большего количества известных результатов для разработки и проверки более простых моделей расчета течений в трубах, каналах и естественных водотоках.

Рассматривается равномерное установившееся турбулентное движение. Продольная, вертикальная, поперечная составляющие вектора осредненной скорости турбулентного течения  $u_x$ ,  $u_y$ ,  $u_z$  (черта для осреднения по времени опускается), другие характеристики зависят только от координат  $y$ ,  $z$  в поперечном сечении. В различных поперечных сечениях учитываются

параметры формы: отношение длины к ширине прямоугольника, для открытых потоков - отношение полуширины потока к глубине  $\Phi=B/2h$ , для трапецидальных и треугольных сечений используется также коэффициент заложения откоса, для параболических сечений - коэффициент параболы.

Методы расчёта вторичных течений, областей циркуляций, функций тока, аналитические решения скоростей  $u_y, u_z$  в гладких и шероховатых квадратных трубах, треугольных сечениях были проверены для разных моделей и опытных данных [1]. Представляет интерес их приложение для менее изученных сечений. В прямоугольном канале с отношением сторон  $\Phi = 8:1$  выполнялись 16 серий измерений при числах Рейнольдса  $Re = (u_k h)/\nu$ , ( $u_k$  - средняя скорость в канале,  $h$  - половина высоты,  $\nu$  - коэффициент молекулярной вязкости), в диапазоне от 26000 до 420000 [8]. Для каждой серии в таблицах были представлены около 40 значений скорости  $u_x/u_k$  на малой оси гладкостенного канала, с ближайшим расстоянием до стенки  $Y=y/h=0.00285$ ; проводилось моделирование турбулентного течения между бесконечными плоскопараллельными пластинами [8]. Для обобщения сравнений перейдем к безразмерному виду через динамическую скорость  $u_* = \sqrt{gih}$ ,  $i = -\frac{1}{g\rho} \frac{dP}{dx}$ ,  $Re_* = \frac{u_* h}{\nu}$ ;  $g, \rho, i, \frac{dP}{dx}$  - ускорение силы тяжести, плотность, уклон, градиент давления. Пересчет дает диапазон чисел  $Re_*$  от 4000 до 19200, что намного выше максимального достигнутого значения DNS  $Re_* \approx 1000$  для квадратной трубы [7]. Схема вторичного течения включает треугольники между биссектрисами углов и стенками: 4 пары треугольных и трапецидальных областей, каждая зона имеет одну твердую границу; рассчитаны и профили касательных напряжений на границах, причем очень важен вывод о независимости их безразмерного вида от  $Re$  [8]. На линиях раздела нет взаимодействия слоев жидкости:  $\tau_{xn}=0$  для напряжения, направленного по нормали к этим линиям. Вторичные течения связаны с напряжениями условием равенства отношений площадей зон циркуляций  $S_i$  и суммарного трения на участках смоченного периметра  $\Gamma_i$ , ограничивающих эти зоны:  $S_2:S_1 = (\int_{\Gamma_2} \tau_{xn} dl) : (\int_{\Gamma_1} \tau_{xn} dl)$  [9]. Например, при  $\Phi=3$  получается отношение  $S_2/S_1 \approx 5$ , что подтверждается на примерах монографии [10]. Приведенные замечания косвенно подтверждают гипотезы о полных напряжениях [4, 11, 12]. С ростом  $\Phi$  заметнее проявляется асимметрия зон. Напряжения на смежных частях периметра могут также уравниваться и другими зонами циркуляций со встречными токами. На малой оси можно записать равенство напряжений, отнесенных к базису  $\rho u_*^2$ :

$$T(Y) = \frac{1}{Re_*} \varphi'(1 + \nu_T) + C_{sec} Y(1 - Y)\varphi = T_v + T_t + C_{sec} Y(1 - Y)\varphi; (\varphi' \equiv \frac{d}{dY}). \quad (1)$$

Здесь  $\nu_T$  - отнесенный к  $\nu$  коэффициент турбулентной вязкости, в разных моделях зависящий от скорости  $\varphi = u_x/u_*$ , градиентов  $\varphi', \varphi''$ , пути перемешивания  $l_m$ , других характеристик;  $T, T_v, T_t$  - полное, вязкое и турбулентное напряжения;  $C_{sec}$  - коэффициент влияния вторичных течений, вычисляемый по известным данным ( $\psi_{max}$ , скорости в характерных точках и

др.), введенный в [1]. Последний член (1) представляет конвективное напряжение – произведение скоростей  $\varphi_y \cdot \varphi$ .

Для расчетов квадратных труб использовалась простая зависимость  $v_t$  ( $\varphi$ ,  $l_m$ ), включающая скорость и путь перемешивания как среднее гармоническое значение расстояний от точки сечения до двух стенок, параллельных осям координат [13]:

$$v_T / Re_* = c_2 \varphi l_m; \quad l_m = 2Y(1 - z)/(Y + 1 - z), \quad c_2 = const. \quad (2)$$

В [13] коэффициент  $c_2$  вычислялся из совпадения продольных скоростей в центре симметрии. В рассматриваемых нами случаях таких экспериментальных данных не было, кроме того, было важно получить надежные характеристики именно в пристеночных областях. Использование для сравнений ближайших к стенкам известных скоростей, а также граничных условий позволило получить  $c_2=0.0145$ . Формула (2) намного проще других моделей, (в литературе на русском языке пока не удалось найти апробацию). Для квадрата вычислялись полное напряжение из известных рядов или по линейной зависимости и градиент скорости с учетом вторичного течения

$$\varphi'_{sec} = (T(Y) - C_{sec}Y(1 - Y)\varphi)/(1/Re_* + c_2 \varphi l_m); \quad l_m = 2Y/(Y + 1). \quad (3)$$

Удалось уточнить совпадения расчетных и экспериментальных данных при учете вторичных течений с использованием достаточно мелкой сетки вблизи твердых границ. Для квадратных труб 5, 6 соответственно с гладкими и шероховатыми стенками были известны по 6 изотам ( $u_x = const$ ). Значения  $\psi_{max}$  и  $Re_* = 1710; 2560$  вычислялись из таблиц книги Л.Тепакса [14]. Аналитические решения [1] дали значения  $C_{sec} = 0.11$  и  $0.24$ . В трубе 5 при  $Y = 0.10; 0.20; 0.30; 0.40; 0.55; 0.70$  имеем из опытов  $\varphi_{экс} = 12.9; 13.7; 14.5; 15.3; 16.1; 16.9$ . Расчетные значения  $\varphi$  (3) = 12.7; 13.8; 14.7; 15.6; 16.6; 17.1; без учета вторичных течений  $\varphi$  ( $C_{sec}=0$ ) = 13.1; 14.5; 15.8; 16.8; 18.3; 19.5, что подтверждает завышение даже при малой максимальной скорости  $u_y = 0.028$ .

Для прямоугольной трубы при  $\Phi=3$ .  $Re=6 \cdot 10^4$  есть графики линий тока, завихренности, изотак [10]. Показаны смежные зоны циркуляций: прямоугольный треугольник между стенкой и осью симметрии, трапеция между дном  $Y=0$  и осями  $z=0, Y=1$ ; нет данных для  $u_y$  и  $u_z$ . Анализ графиков подтверждает применимость моделей [1]. В зоне трапеции получаем функцию тока и скорости

$$\begin{aligned} \psi_2 &= C_{sec2}Y(1 - Y)z(Y - (\Phi - z)/m); \quad u_Y = C_{sec2}Y(1 - Y)(Y - (\Phi - 2z)/m); \\ u_z &= C_{sec2}z(2Y - 3Y^2 + (2Y - 1)(\Phi - z)/m), \end{aligned} \quad (4)$$

$m$  – расстояние от стенки по оси  $Y=1$  до границы зон. Из (4) центр циркуляции  $M_2(0.3; 1.4)$  согласуется с графиком при  $m=0.8$ . Выбор границы между зонами влияет на расчеты меньше, чем отношения  $\psi_{max1} / \psi_{max2}$ , достигающие 10 и более.

Исследования [8] при числах Рейнольдса, на порядок превышающих рассмотренные выше, показали уменьшение влияния вторичных течений на вертикальной оси. Опыты подтверждают область, выделяемую изолиниями напряжений канала [12] в центральной части прямоугольника: для всех 16

серий при  $Y > 0.55-0.60$  продольная скорость достигала 1.1 средней скорости в канале и оставалась почти постоянной. Ниже этих значений проверка (2) при  $\Phi=8$  подтверждает модель турбулентной вязкости при  $c_2=0.0145$  и  $l_m = 2\Phi Y / (\Phi + Y)$ . Для оценки  $C_{sec}$  при  $\Phi=8$  требуется более детальная обработка статистических данных и привлечение новых.

### Список литературы

1. Гольдина В.Д. Сравнение моделей расчета вторичных течений в призматических каналах. Вестник Таджикского Национального университета. Серия естественных наук, 2017, №1/5, с.55-59.
2. Гольдина В.Д. Расчёт циркуляционных течений в открытых потоках. Современные проблемы математики и её приложений. Душанбе, 2016, с.121-123.
3. Гольдина В.Д. Некоторые свойства турбулентных течений в эллиптических трубах и параболических каналах. Актуальные научные исследования и разработки. Минск, 2017, с.10-16.
4. Гольдина В.Д. Полные напряжения и вторичные течения в трубах и каналах. Современные проблемы математики и ее приложений. Душанбе, 2018, с. 33-36.
5. Гольдина В.Д. Исследование характеристик турбулентного потока вблизи твердых границ. Материалы научно-практической конференции «IX-Ломоносовские чтения». Душанбе, 26-27 апреля 2019г., с.13-17.
6. Nikitin N., Yakhot A. Direct numerical simulation of turbulent flow in elliptic ducts. J. Fluid Mech., 2005, №532, pp. 141-164.
7. Pirozzoli S., Modesti D., Grasso F., Orlandi P., Turbulence and secondary motions in square duct flow, J. Fluid Mech., 2018, pp. 631-655.
8. Субботин В.И., Ушаков П.А., Левченко Ю.Д., Габрианович Б.Н., Болтоев Ю.Д., Ухов В.А., Титов Ю.Г. Исследование осредненных гидродинамических характеристик турбулентного потока в прямоугольном канале, ФЭИ-455. Обнинск, 1973, 44с.
9. Гольдина В.Д., Наботов Д.Н. К вопросу о связи диссипации энергии со структурой и устойчивостью русловых потоков. Проблемы гидравлики и руслового потока горных рек. СПб: Гидрометеиздат, 1992, вып. 3, с.68-75.
10. Корнилов В.И. Пространственные пристенные турбулентные течения в угловых конфигурациях. Новосибирск, Наука, 2000, 399 с.
11. Yang S. Mechanism for initiating secondary currents in channel flows. Canadian J. of Civil Engineering, 2009, 36(9), pp. 1506-1516.
12. Гаев Е.А., Бердник О.М. Моделирование стабилизированного потока вязкой жидкости в некруглых каналах с легкопроницаемой шероховатостью. Прикладная гидромеханика, 2011, т.13, №2, с.3-16.
13. Bottaro A., Soueid H., Galetti B. Formation of Secondary Vortices in Turbulent Square-Duct Flow. AIAA Journal, 2006, vol. 44, № 4, pp. 803-811.
14. Тепакс Л. Равномерные турбулентные течения в трубах и каналах. Таллинн, Валгус, 1975, 255 с.

## ЗАДАЧА КОШИ ДЛЯ ДВУМЕРНОГО ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА. ЯВНАЯ ФОРМУЛА ДЛЯ РЕШЕНИЯ В АНАЛИТИЧЕСКОМ СЛУЧАЕ

Демидов А.С.

МГУ имени М.В.Ломоносова (г.Москва, Россия)

demidov.alexandre@gmail.com

*Аннотация.* Строится численно реализуемая явная формула решения задачи Коши для линейного эллиптического уравнения

*Ключевые слова:* явная формула, задача Коши, эллиптическое уравнение.

### CAUCHY PROBLEM FOR THE SECOND ORDER ELLIPTIC EQUATION. EXPLICIT FORMULA FOR SOLUTION IN ANALYTICAL CASE

*Annotation.* We construct a numerically realizable explicit formula for the solution to the Cauchy problem for a linear elliptic equation.

*Keywords:* explicit formula, Cauchy problem, elliptic equation

Пусть  $\Gamma$  аналитическая кривая длины  $2\pi$ , являющаяся границей односвязной области  $\Omega \subset \mathbb{R}^2 \simeq \mathbb{C}$ , а  $V_\Gamma$  есть некоторая двусторонняя окрестность кривой  $\Gamma$ , в которой определена вещественно-аналитическая функция  $\alpha > 0$ . Ниже рассматривается следующая задача Коши

$$\Delta U + \frac{1}{\alpha} (\nabla \alpha | \nabla U) = 0 \text{ в } V_\Gamma, \quad U|_{P_s \in \Gamma} = F(s), \quad \frac{\partial U}{\partial \nu} |_{P_s \in \Gamma} = G(s). \quad (1)$$

Здесь  $\Delta = (\nabla | \nabla)$ , где  $(p|q)$  обозначает скалярное произведение векторов  $p$  и  $q$ , а  $F$  и  $G$  – вещественно-аналитические функции натурального параметра  $s \in \mathbb{R}/2\pi$ , соответствующего точке  $P_s \in \Gamma$ . Через  $\frac{\partial}{\partial \nu}$  обозначена производная по внешней (относительно  $\Omega$ ) единичной нормали  $\nu$  к  $\Gamma$ .

Заметим, что кривая  $\Gamma$  полностью определена  $2\pi$ -периодической функцией

$$Q: \mathbb{T} = \mathbb{R}/2\pi \ni s \mapsto Q(s) = N(P_s) - s,$$

где  $N(P_s)$  есть угол между осью абсцисс и нормалью  $\nu$  в точке  $P_s \in \Gamma$ .

Хорошо известно (см., например [1]), что коэффициенты  $L_k$  и  $M_k$  в Фурье представлении

$$Q(s) = L_0 + \sum_{k \geq 1} (L_k \cos ks + M_k \sin ks) \quad (2)$$

$2\pi$ -периодической вещественно-аналитической функции  $Q$  допускают следующие оценки

$$|L_k| \leq C e^{-k\tau}, \quad |M_k| \leq C e^{-k\tau}, \quad (3)$$

где константа  $C$  мажорирует в  $\tau$ -окрестности кривой  $\Gamma \subset \mathbb{C}$  модуль комплекснозначной аналитической функции  $Q$ , ограничением которой на  $\Gamma$  является функция  $Q$ .

Введем в некоторой двусторонней окрестности  $V_\mathbb{T} \subset \mathbb{C}$  единичной окружности  $\mathbb{T} = \{|\zeta| = 1\}$  функции

$$A: \mathbb{C} \ni \zeta = \rho e^{i\theta} \mapsto A(\rho, \theta) = \frac{1}{2} \sum_{k \geq 1} (\rho^k - \rho^{-k}) \{M_k \cos k\theta + L_k \sin k\theta\}, \quad (4)$$

$$B: \mathbb{C} \ni \zeta = \rho e^{i\theta} \mapsto B(\rho, \theta) = L_0 + \frac{1}{2} \sum_{k \geq 1} (\rho^k + \rho^{-k}) \{L_k \cos k\theta - M_k \sin k\theta\}, \quad (5)$$

где  $L_k$  и  $M_k$  коэффициенты, фигурирующие в (2). Отметим, что  $B(1, \theta) = Q(\theta)$ . Согласно [2] формула

$$\begin{aligned} z=x+iy: V_{\mathbb{T}} \ni \zeta = \rho e^{i\theta} \mapsto z(\zeta) = \\ = P_0 + \int_1^{\zeta} \exp(A + iB) d\zeta \in V_{\Gamma} = z(V_{\mathbb{T}}), P_0 \in \Gamma, \end{aligned} \quad (6)$$

определяет однолистное отображение  $V_{\mathbb{T}} \mapsto V_{\Gamma}$  и это отображение изометрично на  $\mathbb{T}$ , т.е.

$$\left| \frac{dz(\zeta)}{d\zeta} \right| = 1 \quad \text{для } \zeta \in \mathbb{T}. \quad (7)$$

Действительно, ввиду (3), формулы для  $A$  и  $B$  задают в  $V_{\mathbb{T}}$  аналитическую функцию  $A+iB$ , а тем самым, и отображение (6).

Имеем  $e^A|_{\rho=1} = 1 \Rightarrow (7)$ , ибо  $e^A|_{\rho=1} = \left| \frac{dz}{d\zeta} \right|_{\rho=1} = ds(\theta)/d\theta$ . Без ограничения общности можно считать, что  $s(\theta) = \theta$ . А так как  $B|_{\rho=1} = Q(s(\theta))$ , то  $B(\rho, \theta)|_{\rho=1} = N(P_{s(\theta)}) - \theta$ . Итак  $\zeta = \rho e^{i\theta} \mapsto z(\zeta)$  однолистно отображает окрестность  $V_{\mathbb{T}}$  окрестности  $\mathbb{T}$  на  $V_{\Gamma}$ .

В силу (7), данные Коши для  $u$  в точке  $e^{is} \in \mathbb{T}$  и для  $U = u \circ \zeta$ , то есть для  $U(x, y) \stackrel{\text{def}}{=} u(\rho(x, y), \theta(x, y))$ , в точке  $P_s \in \Gamma$  идентичны.

Пусть  $\alpha(x, y) \stackrel{\text{def}}{=} a(\rho(x, y), \theta(x, y))$ , где фиксированная функция  $a = a_{\alpha}$  задана формулой  $\alpha = \frac{1}{w^2}$ , в которой  $w = w_{\alpha}$  определяется согласно теореме Коши –Ковалевской как решение следующей задачи:

$$\operatorname{div}\left(\frac{1}{w^2} \nabla w\right) = 0 \quad \text{в } V_{\mathbb{T}}, \quad e^A|_{\rho=1} = \varphi_{\alpha} > 0, \quad \frac{\partial w}{\partial \rho}|_{\rho=1} = \psi_{\alpha}. \quad (8)$$

Здесь  $\varphi = \varphi_{\alpha}$  и  $\psi = \psi_{\alpha}$  вещественно-аналитические функции на окружности  $\mathbb{T}$ . Численно реализуемая явная формула для решения задачи (8) составляется, согласно теореме Коши–Ковалевской, из семейства локализованных (вблизи подходящего конечного набора точек единичной окружности  $\mathbb{T}$ ) решений этой задачи.

Отметим, что уравнение  $\operatorname{div}(\alpha(\rho, \theta) \nabla u(\rho, \theta)) = 0$ ,  $\zeta = \rho e^{i\theta} \in V_{\mathbb{T}}$  и уравнение

$$\alpha(x, y) \Delta U(x, y) + (\nabla \alpha(x, y) | \nabla U(x, y)) = 0, \quad z = x + iy \in V_{\Gamma} \quad (9)$$

эквиваленты, ввиду легко проверяемой формулы

$$\begin{aligned} \operatorname{div}(\alpha(\rho, \theta) \nabla u(\rho, \theta)) = \\ = |z'(\zeta)|^2 \{ \alpha(x, y) \Delta U(x, y) + (\nabla \alpha(x, y) | \nabla U(x, y)) \} \Big|_{x=x(\rho, \theta), y=y(\rho, \theta)}. \end{aligned}$$

Согласно теореме 3 недавней работы [3], преобразование Мутара позволяет установить, что любое решение  $u$  уравнение  $\operatorname{div}(\alpha(\rho, \theta) \nabla u(\rho, \theta)) = 0$  представимо в виде  $u = v \cdot w$ , где  $v$  – гармоническая функция. При этом, в силу формулы (61) работы [3],  $\frac{\partial u}{\partial \rho} = \frac{1}{\alpha w} \left( \frac{\partial v}{\partial \rho} + \alpha u \frac{\partial w}{\partial \rho} \right)$ . А так как  $a = \frac{1}{w^2}$  то с учетом данных Коши для  $w$  в формуле (8) получаем



$$\frac{\partial u}{\partial \rho} \Big|_{p=1} = \varphi_\alpha \frac{\partial u}{\partial \rho} \Big|_{p=1} + \frac{\psi_\alpha}{\varphi_\alpha} u \Big|_{p=1}$$

Отсюда, учитывая сказанное в конце 1-го пункта, имеем:

$$v \Big|_{\rho=1} = \Phi, \quad \text{где} \quad \Phi = \frac{F}{\varphi_\alpha}, \quad \Phi(\theta) = \operatorname{Re} \sum_{k \geq 0} \varphi_k e^{ik\theta},$$

$$\frac{\partial u}{\partial \rho} \Big|_{p=1} = \Psi, \quad \text{где} \quad \Psi = \frac{1}{\varphi_\alpha} \left[ G - F \frac{\psi_\alpha}{\varphi_\alpha} \right], \quad \Psi(\theta) = \operatorname{Re} \sum_{k \geq 0} \varphi_k e^{ik\theta}.$$

Следовательно,

$$v(p, \theta) = \operatorname{Re} \left( \varphi_0 + \psi_0 \ln \rho + \frac{1}{2} \sum_{k \geq 1} \left\{ \left( \varphi_k + \frac{\psi_k}{k} \right) \rho^k + \left( \varphi_k - \frac{\psi_k}{k} \right) \rho^{-k} \right\} e^{ik\theta} \right).$$

Поскольку  $U(x, y) \stackrel{\text{def}}{=} u(\rho(x, y), \theta(x, y))$ , а  $u$  есть произведение функций  $v$  и  $w$ , то решение  $U$  задачи (1) (также как  $v$  и  $w$ ) представимо в виде численно реализуемой явной формулы.

**Следствие.** Решение задачи Коши с аналитическими данными в двумерной области с аналитической границей для общего линейного эллиптического уравнения 2-го порядка

$$\sum_{|\alpha| \leq 2} a_\alpha(x, y) \frac{\partial^{|\alpha|}}{\partial x^{\alpha_1} \partial y^{\alpha_2}} U = 0, \quad (|\alpha| = \alpha_1 + \alpha_2, \quad \alpha_j = 0, 1 \text{ или } 2) \quad (10)$$

с аналитическими коэффициентами  $a_\alpha$  представимо в виде численно реализуемой явной формулы.

Действительно, уравнение (10) редуцируется (с помощью соответствующей замены переменных, найденной И.Н. Векуа [4], к уравнению  $\Delta U + pU_x + qU_y = 0$ , которое эквивалентно такому:

$$\Delta U + \frac{1}{\alpha} (\nabla_\alpha | \nabla U) = 0, \quad \text{где} \quad (\ln \alpha)_x = p, \quad (\ln \alpha)_y = q.$$

### Список литературы

1. Арнольд В.И. Геометрические методы в теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: МЦНМО, 2002.
2. Демидов А.С. Функционально-геометрический метод решения задач со свободной границей для гармонических функций. УМН, 2010, 65:1 (391), 3-96.
3. Grinevich P. and Novikov R., Moutard transforms for the conductivity equation, Letters in Mathematical Physics: // doi.org/10.1007/s11005-019-01183-x.
4. Векуа И.Н. Обобщенные аналитические функции. М.: Наука, 1988.

## EXPLICIT REPRESENTATION OF THE SOLUTION TO THE CAUCHY PROBLEM FOR THE 2D-ELLIPTIC EQUATIONS OF THE 2<sup>ND</sup> ORDER

<sup>1</sup>Demidov A.S., <sup>2</sup>Kosimova N.O.

*Lomonosov Moscow State University<sup>1</sup>, (Moscow, Russia)*

*Branch of Lomonosov Moscow State University in Dushanbe<sup>2</sup> (Dushanbe, Tajikistan)*

*demidov.alexandre@gmail.com*

**Annotation.** We construct a numerically realizable explicit formula for the solution to the Cauchy problem for a linear elliptic equation.

**Keywords:** explicit formula, Cauchy problem, elliptic equation

### ЯВНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ 2D – ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА

**Аннотация.** Строится численно реализуемая явная формула решения задачи Коши для линейного эллиптического уравнения

**Ключевые слова:** явная формула, задача Коши, эллиптическое уравнение

Let  $\Gamma$  be an analytic curve of length  $2\pi$ , being the boundary of a simply connected domain  $\Omega \subset \mathbb{R}^2$ , and let  $V_\Gamma$  be some neighborhood of the curve  $\Gamma$ . The function  $a > 0$  is assumed to be real-analytic in  $V_\Gamma$ . We consider the problem

$$\Delta U + \frac{1}{\alpha}(\nabla\alpha|\nabla U) = 0 \quad \text{in } V_\Gamma, \quad U|_{P_s \in \Gamma} = F(s), \quad \frac{\partial U}{\partial \nu}|_{P_s \in \Gamma} = G(s) \quad (1)$$

Here  $\Delta = (\nabla|\nabla)$ , where  $(p|q)$  denotes the scalar product of vectors  $p$  and  $q$ , besides

$$F: s \mapsto F(s) = \operatorname{Re} \sum_{k \geq 0} f_k e^{iks}, \\ G: s \mapsto G(s) = \operatorname{Re} \sum_{k \geq 0} g_k e^{iks},$$

are real analytic functions of the natural parameter  $s \in \mathbb{R}/2\pi$ , corresponding to a point  $P_s \in \Gamma$ , and  $\nu$  is outer (with respect to the domain  $\Omega$ ) unit normal.

It is proved [1] that there exists a univalent map

$$z: V_\mathbb{T} \ni \rho e^{i\theta} \mapsto x + iy \in V_\Gamma = z(V_\mathbb{T})$$

of some neighborhood  $V_\mathbb{T}$  of the unit circle  $\mathbb{T}$  on  $V_\Gamma$  and this map is isometric on  $\mathbb{T}$ .

So, Cauchy data for  $u(x, y) \stackrel{\text{def}}{=} U(\rho(x, y), \theta(x, y))$  and for  $U$  are identical.

Let  $\varphi$  and  $\psi$  be analytic functions on the circle  $\mathbb{T}$ . We fix the function  $a = \frac{1}{w^2}$ , where  $w$  satisfies the equation  $\operatorname{div}(\frac{1}{w^2} \nabla w) = 0$  in  $V_\mathbb{T}$  and boundary conditions

$$w|_{\rho=1} = \varphi > 0, \quad \frac{\partial w}{\partial \rho}|_{\rho=1} = \psi. \quad \text{The problem (1) and} \\ \operatorname{div}(a(\rho, \theta) \nabla u(\rho, \theta)) = 0 \quad \text{in } V_\mathbb{T}, \\ u(1, \theta) = F(\theta), \quad \frac{\partial u}{\partial \rho}(1, \theta) = G(\theta)$$

are equivalent for  $\alpha(x, y) \stackrel{\text{def}}{=} a(\rho(x, y), \theta(x, y))$ .

According to [2], any solution  $u$  of the equation  $\operatorname{div}(a(\rho, \theta) \nabla u(\rho, \theta)) = 0$  is representable as  $u = v \cdot w$ , where  $v$  is a harmonic function and

$$v|_{\rho=1} = \Phi, \quad \Phi(\theta) = \operatorname{Re} \sum_{k \geq 0} \varphi_k e^{iks},$$

$$\frac{\partial v}{\partial \rho} |_{\rho=1} = \Psi, \quad \Psi(\theta) = \operatorname{Re} \sum_{k \geq 0} \varphi_k e^{iks},$$

Here  $\Phi = \frac{F}{\varphi}$  and  $\Psi = \frac{1}{\varphi} \left[ G - F \frac{\psi}{\varphi} \right]$ . So,  $v = \operatorname{Re} V$ , where

$$V(\rho, \theta) = \left\{ \varphi_0 + \psi_0 \ln \rho + \frac{1}{2} \sum_{k \geq 1} \left[ \left( \varphi_k + \frac{\psi_k}{k} \right) \rho^k + \left( \varphi_k - \frac{\psi_k}{k} \right) \rho^{-k} \right] e^{ik\theta} \right\}.$$

All this allows us to write an explicit formula for solution  $U$  to the Cauchy problem (1).

### References

1. Demidov A.S. Functional geometric method for solving free boundary problems for harmonic functions. Russian math. Surveys, 2010, vol. 65, №1, pp.1-94.
2. Grinevich P., Novikov R. Moutard transforms for the conductivity equation. Letters in Math. Physics, 2019. <https://doi.org/10.1007/s11005-019-01183>.

УДК 526.2

## РАСЧЁТ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОТОКЕ СЖИМАЕМОЙ СРЕДЫ В КРУГЛОЙ ТРУБЕ

Казиджанова Н.М., Олимов А.

Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе (г. Душанбе, Таджикистан)  
nkazidzhanova@gmail.com

*Аннотация.* Методом совместного применения интегрального преобразования Лапласа и метода ортогональной проекции невязки получено приближенное аналитическое решение для уравнения переноса энергии при пуазейлевом течении сжимаемой среды в круглой трубе.

*Ключевые слова:* интегральное преобразование Лапласа, метод ортогональной проекции, пуазейлево течение.

## CALCULATION OF THE TEMPERATURE IN A FLOW OF A COMPRESSIBLE MEDIUM IN A CIRCULAR TUBE

*Abstract.* Using the combined application of the Laplace integral transformation and the method of orthogonal projection, an approximate analytical solution is obtained for the energy transfer equation for the Poiseuille flow of a compressible medium in a round tube.

*Keywords:* Laplace integral transformation, orthogonal projection method, Poiseuille flow.

Уравнение переноса энергии при пуазейлевом распределении скорости в круглой трубе с внутренними источниками теплоты, вызванными трением и сжимаемостью, приводится к виду [1]:

$$(1 - \rho^2) \frac{\partial \tau}{\partial X} = \frac{1}{\rho} \frac{\partial}{\partial \rho} \left( \rho \frac{\partial \tau}{\partial \rho} \right) + 4((1 + \varepsilon)\rho^2 - \varepsilon), \quad (1)$$

где  $X = \frac{4\lambda\mu x}{\gamma R^4 (p/l)} = \frac{1}{Pe} \frac{x}{R}$ ;  $Pe = \frac{w_0 d}{a}$ ;  $d = 2R$ ;  $\tau$  – относительная температура:

$$\tau = \frac{16\mu\lambda T}{(p/l)^2 R^4} = 2\pi(Gr)^{-1} \left( \frac{c\gamma}{p} T \right); \quad (2)$$

$\varepsilon = \beta T = const$ ;  $\beta$  – коэффициент теплового расширения:

$$\beta = \frac{1}{V} \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_p \text{ при постоянном давлении. Внесем } \frac{p}{l} = \frac{8\mu w_0}{R^2} \text{ в соотношение (2),}$$

тогда

$$\tau = \frac{16\mu\lambda T}{64\mu^2 w_0^2} = \frac{T(\rho, X)}{4w_0^2 \mu / \gamma} = \Theta(\rho, X) \quad (3)$$

Используем метод совместного применения интегральных преобразований и ортогональной проекции невязки, изложенный в [2].

Определим температуру  $\Theta(\rho, X)$  как решение уравнения (1) при краевых условиях первого рода и для преобразования Лапласа  $\bar{\Theta}(\rho, s)$  получим решение промежуточной граничной задачи

$$\frac{d}{d\rho} \left( \rho \frac{d\bar{\Theta}}{d\rho} \right) - (1 - \rho^2)\rho [s\bar{\Theta}(\rho, s) - \bar{\Theta}_0] + \frac{4}{s} [(1 + \varepsilon)\rho^2 - \varepsilon]\rho = 0; \quad (4)$$

$$[\bar{\Theta}(\rho, s)]_{\rho=1} = \bar{\varphi}(s), \left( \frac{d\bar{\Theta}}{d\rho} \right)_{\rho=0} = 0. \quad (5)$$

Приближенное решение уравнения (1), удовлетворяющее точно условиям (5), ищется в семействе

$$\bar{\Theta}_n(\rho, s) = \bar{\varphi}(s) + \frac{1}{4s} [(1 + \varepsilon)(1 - \rho^4) - 4\varepsilon(1 - \rho^2)] + \sum_{k=1}^n \bar{a}_k(s) (3 - 4\rho^2 + \rho^4)\rho^{2(k-1)} \quad (6)$$

Для этого выражения определяющая система третьего порядка запишется так:

$$\begin{cases} \left( \frac{22}{3} + \frac{59}{60}s \right) \bar{a}_1(s) + \left( \frac{26}{15} + \frac{5}{28}s \right) \bar{a}_2(s) + \left( \frac{2}{3} + \frac{31}{560}s \right) \bar{a}_3(s) = \bar{D}_1(s); \\ \left( \frac{26}{15} + \frac{5}{28}s \right) \bar{a}_1(s) + \left( \frac{9}{5} + \frac{31}{560}s \right) \bar{a}_2(s) + \left( \frac{122}{105} + \frac{113}{5040}s \right) \bar{a}_3(s) = \bar{D}_2(s); \\ \left( \frac{2}{3} + \frac{31}{560}s \right) \bar{a}_1(s) + \left( \frac{122}{105} + \frac{113}{5040}s \right) \bar{a}_2(s) + \left( \frac{34}{35} + \frac{3}{280}s \right) \bar{a}_3(s) = \bar{D}_3(s), \end{cases} \quad (7)$$

где  $\bar{D}_k(s) = \int_0^1 \bar{\Phi}(\rho, s) (3 - 4\rho^2 + \rho^4)\rho^{2(k-1)}\rho d\rho$ ;

$$\bar{\Phi}(\rho, s) = -\frac{1}{4} (1 - \rho^2) [(1 + \varepsilon)(1 - \rho^4) - 4\varepsilon(1 - \rho^2)] [s\bar{\varphi}(s) - \bar{\Theta}_0].$$

Эта система позволяет исследовать температуру в трех последовательных приближениях в условиях различных температурных граничных условий на поверхности трубы с учетом сжимаемости и теплоты трения.

Решим задачу для случая  $\varphi(X) = \Theta_0$ , когда изменение температуры обусловлено только диссипацией энергии и сжимаемостью. Тогда решением (6) в области оригиналов первого приближения будет:

$$\Theta_1(\rho, X) - \Theta_0 = \frac{T_1(\rho, X) - T_0}{\mu w_0^2 / \lambda} = \frac{1}{4} [(1 + \varepsilon)(1 - \rho^4) - 4\varepsilon(1 - \rho^2)] + (-0,1059 + 0,25\varepsilon)(3 - 4\rho^2 + \rho^4) \exp(-7,4576X). \quad (8)$$

Решение во втором и последующих приближениях приводится к виду

$$\Theta_n(\rho, X) = \frac{T_n(\rho, X) - T_0}{\mu w_0^2 / l} = \frac{1}{4} [(1 + \varepsilon)(1 - \rho^4) - 4\varepsilon(1 - \rho^2)] + \sum_{i=1}^n \psi_i^{(n)}(\rho) \exp(-s_i^{(n)} X), \quad (9)$$

В уравнении (1) положим  $(1 - \rho^2) \frac{\partial \tau}{\partial X} = 0$ , тогда решением полученного уравнения при постоянных граничных условиях ( $\Theta_0 = \tau_0$ ) будет

$$\Theta(\rho) = \tau(\rho) = \Theta_0 + \frac{1}{4} [(1 + \varepsilon)(1 - \rho^4) - 4\varepsilon(1 - \rho^2)]. \quad (10)$$

Следовательно, за участком тепловой стабилизации  $X \geq L$ , где  $\exp(-s_i^{(n)} L) \approx 0$ , решения (8), (9) совпадают с предельным точным решением (10).

Вычисление собственного значения первого спектра разложения дало  $s_1^{(1)} = 7,4576$ ;  $s_1^{(2)} = 7,3256$ ;  $s_1^{(3)} = 7,3148$ , а точное значение равно  $s_1 = 7,3136$ . Следовательно, в третьем приближении превышение составляет всего 0,016%. Показатель степени второй экспоненциальной функции  $\exp(-46,102X)$  в решении (10) при  $n = 3$  превышает точное значение  $s_2 = 44,610$  на 3%. Из этих сравнений следует, что экспоненциальная стабилизация температуры вдоль потока среды, рассчитанная по формуле (10) при  $n = 2; 3$ , будет практически совпадать с кривой стабилизации температуры в точном решении. Если учесть, что  $s_1^{(1)} = 7,4576$  превышает точное значение всего на 1,9%, то длина участка тепловой стабилизации, найденная по решению (8), будет мало отличаться от действительной.

Анализ решения (9) показывает, что для  $X = \frac{1}{Pe} \frac{X}{R} \geq 0,05$  (здесь  $Pe = \frac{2Rw_0}{a}$ ) полученные результаты во втором и третьем приближениях практически совпадают, и в третьем приближении результаты расчета температуры хорошо согласуются с точным решением на участке трубы  $X \geq 0,006$ .

### Список литературы

1. Вронский С. Распределение температуры в жидкостях при ламинарном течении в условиях больших значений касательных напряжений. ИФЖ, 1967, т.12, №3, с. 296-308.
2. Цой П.В. Методы расчета задач тепло - и массопереноса. М.: Энергоатомиздат, 1984, 414с.

## АМНИЯТИ ИТТИЛООТИИ ПОЙГОҲИ ДОДАҲО

<sup>1</sup>Комилиён Ф.С., <sup>2</sup>Ёров М.Р.

<sup>1</sup>Филиали ДДМ ба номи М.В. Ломоносов дар ш. Душанбе,

<sup>2</sup>Донишгоҳи миллии Тоҷикистон (ш. Душанбе, Тоҷикистон)

komfaiz@mail.ru, mehrdod09@yandex.ru

**Аннотация.** Стаття посвящена анализу применяемых способов учёта сетевой информационной безопасности при проектировании баз данных.

**Ключевые слова:** база данных, информационная безопасность, система управления базами данных, методы защиты информации.

## DATABASE INFORMATION SAFETY

**Annotation.** The report is devoted to the analysis of the methods used to take into account network information safety in database design.

**Key words:** database, information safety, database management system, information protection methods.

*Пойгоҳи додаҳо.* Ҳадаф аз таҳияи ҳар гуна системаи иттилоотӣ – коркарди додаҳои объектҳои ҷаҳони воқеӣ ва дар шакли зарурӣ расонидани онҳо ба истифодабарандагони компютер аст. Системаҳои иттилоотӣ барои коркарди додаҳои соҳаи мушаххаси мавзӯӣ таҳия мегарданд. Соҳаи мавзӯӣ – маҷмӯи объектҳои, ки байни онҳо муносибату робитаҳои муайян барқарор шудаанд.

Системаи идоракунии пойгоҳи додаҳо (СИПД) – маҷмӯи воситаҳои барномавии коркарди пойгоҳи додаҳо (ПД) буда, барои ниғаҳдорӣ ва ҷустуҷӯи додаҳо пешбинӣ шудааст [1-3].

ПД – маҷмӯи додаҳои сохторбандишудаи соҳибном оид ба ягон соҳаи мавзӯӣ ё амсилаи иттилоотии гурӯҳи объектҳои, ки аз рӯи хосиятҳои якхелаашон муттаҳид гаштаанд. Равзанаи ПД яке аз ҷузъҳои асосии интерфайси СИПД ба ҳисоб меравад. Дар он ҳамаи объектҳои ПД – ҷадвалҳо, дархостҳо, шаклҳо, ҳисоботҳо, макросҳо ва модулҳо дар як ҷорҷӯбаи системавӣ ҷойгир карда мешаванд. Вазифаи объектҳои асоситарини он чунин аст: *ҷадвалҳо* – барои ниғаҳдории додаҳо, *дархостҳо* – барои коркарди додаҳо, *шаклҳо* – барои воридоти додаҳо, *ҳисоботҳо* – барои содироти додаҳо. Мафҳумҳои дигари ПД *майдон* ва *навишта* мебошанд.

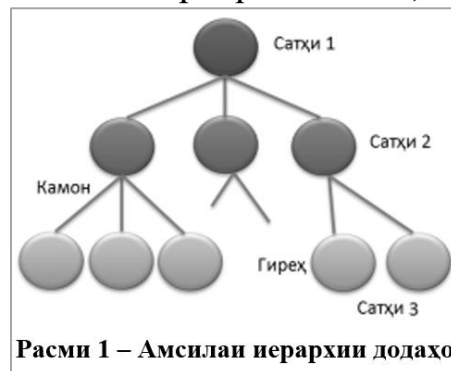
Майдон – объекти одитарини ПД буда, барои ниғаҳдории қиматҳои як параметри объекти воқеии тасвиршаванда хизмат мерасонад. Майдон тавассути ном ва навъи додаҳо тавсиф дода мешавад. Майдонҳои ПД метавонанд дорои додаҳои навъҳои гуногун – матнӣ, ададӣ, санавӣ, вақтӣ, пулӣ ва ғайра бошанд.

Навишта – маҷмӯи қиматҳои параметрҳои объекти мушаххаси ПД мебошад. Сохтори навишта – маҷмӯи мантиқан алоқаманди майдонҳои ПД мебошад, ки онҳо параметрҳои объекти воқеиро тавсиф менамоянд.

Агар иттилоот оид ба объект дар шакли ҷадвал тасвир ёфта бошад, он гоҳ сатри якуми он ҳамеша номгӯи параметрҳоро дар бар мегирад, яъне вай сохтори навиштаҳоро муайян мекунад.

Тамоми сатрҳои боқимонда бошанд, худи навиштаҳоро ифода менамоянд.

Амсилаи додаҳо – ин маҷмӯи додаҳои аз рӯи қоидаҳои махсус ба ҳам алоқамандгашта мебошад. Се намуди амсилаҳои додаҳоро фарқ мекунанд: иерархӣ, шабакавӣ ва релятсионӣ.



Расми 1 – Амсилаи иерархии додаҳо

*Амсилаи иерархии додаҳо* алоқамандии байни объектҳои иттилоотиро мувофиқи сатҳи тобеияташон инъикос менамояд. Ҷузъҳои амсилаи иерархии додаҳоро *гирехҳо* ва *камонҳо* (расми 1) ташкил медиҳанд. Гирех амсилаи иттилоотии объектро ифода намуда, дар сатҳи додашудаи иерархӣ ҷойгир аст. Камонҳо ифодагари робитаи байни объектҳои сатҳҳои гуногун мебошанд. Хосиятҳои асосии амсилаи иерархӣ [1-3]:

- амсила танҳо як қуллаи сатҳи яқум дорад, ки онро реша мегӯянд;
- муносибати байни гирехҳои ду сатҳи ҳамсоя чунин муайян карда мешавад: ҳар як гирехи сатҳи поёнӣ танҳо бо як гирехи сатҳи болоӣ (робитаи навъи «як-бар-як» – 1x1) ва ҳар як гирехи сатҳи болоӣ бо якчанд гирехи сатҳи поёнӣ (робитаи навъи «як-бар-бисёрӣ» – 1xB) метавонад пайваст бошад;
- гирехҳои сатҳи охири поёнӣ гирехҳои тобеъ надоранд;
- гирехҳои як сатҳ як синфи объектҳоро ташкил медиҳанд.

*Амсилаи шабакавии додаҳо* низ ба мисли амсилаи иерархии додаҳо инъикосгари робитаи байни объектҳои иттилоотӣ буда, ба ҳамон мафҳумҳои калидӣ – гирех, камон (алоқа) ва сатҳ такя менамояд. Фарқи ягона ва муҳимтарини амсилаи шабакавӣ аз амсилаи иерархӣ дар он аст, ки ҳар як ҷузъи як сатҳи он метавонад бо миқдори дилхоҳи ҷузъҳои сатҳи дигар (робитаи навъи «бисёрӣ-бар-бисёрӣ» – BxB) алоқаманд бошад.

*Амсилаи релятсионии додаҳо* – маҷмӯи ҷадвалҳои ба ҳам алоқаманд мебошад. Дар амсилаи релятсионӣ ҳар як ҷадвал як синфи объектҳоро тасвир менамояд. Тартиби ҷойгиршавии сатрҳо дар ҷадвал метавонад ихтиёрӣ (озод) бошад, яъне иттилоот оид ба як объекти синф аз иттилооти объекти дигари ҳамон синф ягон вобастагӣ надорад. Ҳар як ҷадвал соҳиби калидмайдон аст. Калидмайдон – майдони нодирест, ки навиштаҳои ҷадвалро бо тарзи ягона муайян мекунад.

Хатҳои робитавии амсилаи релятсионии додаҳо ҳамеша дутогӣ ҷадвалҳои амсиларо бо ҳамдигар пайваст менамоянд. Робитаи байни онҳо метавонад танҳо ба яке аз се навъи «як-бар-як» – 1x1, «як-бар-бисёрӣ» – 1xB ё «бисёрӣ-бар-бисёрӣ» – BxB тааллуқ дошта бошад.

**Амнияти иттилоотии шабакавӣ.** Рушди раванди иттилоотонии ҷомеа ва татбиқи саросарии компютер дар тамоми самтҳои фаъолияти инсон масъалаи

амнияти иттилоотиро дар шабакаҳои компютерӣ боз ҳам шаддидтар гардонидааст. Акнун ҳалли масъалаи амнияти иттилоотии шабакавино дар баҳисобгирии маҷмӯи омилҳои нави гардиши иттилоот, эҷод ва истифодаи захираҳои иттилоотӣ, ки дар якҷоягӣ муҳити иттилоотӣ ном гирифтаанд, чустан лозим аст [1-3].

Маҷмӯи омилҳои омилиро, ки барои фаъолияти муътадили муҳити иттилоотӣ хавфноканд, таҳдиди иттилоотӣ мегӯянд. Натиҷаҳои мушаххаси таъсири ин таҳдидҳо – гумшавии иттилоот, тағйирёбии миқдор ва мазмуни иттилоот, дастрасии иттилоот ба шахсони номақбул ва ғайра шуда метавонанд. Таъсири ғайриқонунӣ ва зидди ҳуқуқӣ ба муҳити иттилоотӣ метавонад ба манфиатҳои шахси алоҳида ва кулли ҷомеа зарари ҷиддӣ орад. Аз ин рӯ амнияти муҳити иттилоотӣ ва тоза нигоҳ доштани он аз таҳдидҳои иттилоотӣ яке аз вазифаҳои аввалиндараҷаи иттилоотонии ҷомеа ба ҳисоб меравад.

Амнияти иттилоотии шабакавӣ маҷмӯи ҷорабиниҳои мушаххаси ҳифзи муҳити иттилоотии ҷомеа ва инсон аст. Ҳадафҳои асосии амнияти иттилоотӣ дар шабака инҳоянд [1-3]:

ҳифзи манфиатҳои миллӣ;

таъмини ҷомеа ва шахс бо иттилооти пурра ва эътимоднок;

ҳифзи ҳуқуқҳои давлат, ҷомеа ва шахс дар қабул, истифода ва паҳнкунии иттилоот.

Объектҳои иттилоотии зерин ба муҳофизат эҳтиёҷ доранд:

захираҳои иттилоотӣ;

системаҳои эҷод, интиқол ва истифодаи захираҳои иттилоотӣ;

зерсохторҳои иттилоотии ҷомеа – иртиботи иттилоотӣ, шабакаҳои робитавӣ, марказҳои таҳлилӣ ва коркарди додаҳо, системаҳо ва воситаҳои ҳифзи иттилоот;

воситаҳои ахбори омма;

моликияти зеҳнӣ ва иттилооти махфӣ.

Манбаъҳои таҳдидҳои амнияти иттилоотии шахс ва ҷомеа дар шаклҳои мухталиф вучуд дошта метавонанд. Онҳоро ба манбаъҳои беруни ва дохилӣ ҷудо мекунанд. Манбаъҳои таҳдидҳои берунии амнияти иттилоотӣ дар шабакаҳои компютерӣ инҳо буда метавонанд:

сиёсати мамлакатҳое, ки дастрасии комёбиҳои ҷаҳониро дар соҳаи технологияҳои иттилоотӣ халалдор месозанд;

«чанги иттилоотӣ», ки фаъолияти муҳити иттилоотиро дар мамлакат номуътадил месозад;

фаъолияти ҷиноятӣ, ки бар зидди манфиатҳои миллӣ равона гардидааст.

Манбаъҳои асосии таҳдидҳои дохилии амнияти иттилоотӣ дар шабака, ки монетаи рушди муҳити иттилоотӣ гардидаанд, инҳоянд:

кафомонӣ аз сатҳи иттилоотонии мамлакатҳои мутараққӣ;

кафомонии технологӣ дар саноати электронии истехсоли техникаи ҳисоббарорӣ ва иртиботӣ (коммуникатсионӣ);

пастравии сатҳи маърифати шахрвандон.



**Усулҳои ҳифзи иттилоот.** Ба усулҳои маъмули ҳифзи иттилоот – гузоштани маҳдудият ба дастрасӣ ва рамзбандии иттилоот (криптография, назорати истифодаи сахтафзор ва тадбирҳои қонунгузорӣ) дохил мешаванд (расми 2) [1-3].

Маҳдудияти дастрасӣ ба иттилоот дар ду сатҳ гузаронида мешавад. Сатҳи якум – гузоштани монеаҳои сунӣ дар муҳити зист: ба мутасаддиён додани иҷозатномаи махсус, гузоштани воситаҳои сигналдиҳии мудофиавӣ ва системаҳои видеоназоратӣ. Сатҳи дуюм – ҳифзи системаи компютерӣ: ба ҳиссаҳо тақсим кардани иттилооти дар система маҳфузбуда ва мувофиқи вазифаҳои функционалии мутасаддиён додани иҷозати дастрасӣ ба ҳиссаи ба онҳо тааллуқдошта. Ҳар як мутасаддӣ аз рамзи махфии дастрасӣ ба иттилоот истифода мебарад.

Рамзбандии иттилоотро криптография (алгоритми махсуси табдилдиҳии калимаҳо, ҳичоҳо ва ҳарфҳои матн) мегӯянд. Усули рамзбандӣ амнияти интиқоли иттилоотро дар шабакаҳо хеле боло мебарад. Пас аз қабули иттилооти рамзӣ, онро бо истифода аз усулҳои дигар аз нав ба шакли пешинааш баргардонидан мумкин аст.

Назорати истифодаи сахтафзор аз гузоштани датчикҳои эҳтиётӣ иборат аст. Ҳангоми кушодани ягон қисми техникӣ онҳо бонги хатар медиҳанд. Чунин тадбирҳо асосан барои дастнорас гардонидани таҷҳизоти техникӣ ба шахсони тасодуфӣ, тағйирнопазир гардонидани речаҳои кори системаи компютерӣ, бор карда натавонистани барномаҳои нолозим ё ҳалал ворид карда натавонистан ба кори муътадили компютер пешбинӣ мешаванд.

Тадбирҳои қонунгузорӣ аз тарафи шахсони ҳуқуқӣ ва масъул барои иҷрои қонунҳо, қарорҳо ва дастурҳои давлатию ҳукуматӣ гузаронида мешаванд. Онҳо аз нигоҳи қонун барои ихроҷи маълумот, ҳазф ё тағйирдиҳии иттилооти ба онҳо боваркардашуда ба ҷавобгарии ҷиноӣ ё маъмурӣ кашида мешаванд.

Ҳангоми интихоби усули ҳифзи иттилоот ба шабакаи мушаххаси компютерӣ, зарур аст, ки ҳамаи шаклҳои имконпазири дастрасии ғаразноки иттилоот мавриди таҳлил қарор дода шаванд. Аз рӯи натиҷаҳои таҳлил тадбирҳои мушаххаси ҳифзи иттилоот ба нақша гирифта мешавад, ки онро сиёсати бехатарӣ мегӯянд. Сиёсати бехатарӣ маҷмӯи тадбирҳои техникӣ, барномавӣ ва ташкилӣ буда, барои ҳифзу амнияти иттилоот дар шабакаҳои компютерӣ равона карда шудааст.

Барои ҳифзи иттилоот аз таҳдидҳои тасодуфии иттилоотӣ, дар системаҳои компютерӣ воситаҳои зерини тавсеадеҳи эътимоднокии сахтафзор татбиқ карда мешаванд:



Расми 2 – Усулҳои ҳифзи иттилоот

- беҳтар намудани эътимоднокии қисмҳо ва чузъҳои электронию механикӣ;
- тавсеаи сохторӣ – истифодаи дучанд ё сечанди чузъҳо, таҷҳизот ва зерсистемаҳо дар система;
- назорати функционалӣ бо ташхиси ноҷӯриҳо – дарёфти нуқсонҳо, қисмҳои вайрона ва хатогиҳои барномавӣ. Нишон додани мавқеи чузъҳои нуқсондор, ҳазфи онҳо, таъмин намудани чараёни каноатбахши коркарди иттилоот.

### Рӯйхати адабиёт

1. Комилов Ф.С. Информатика ва технологияҳои иттилоотӣ. Душанбе: «Душанбе принт», 2016, 480 с.
2. Комилов Ф.С., Шарапов Д.С. Информатикаи татбиқӣ. Душанбе, Бахт LTD, 2009, 364 с.
3. Комилов Ф.С., Рахмонов З.Ф. Информационное обеспечение системы управления качеством образовательных услуг. Вестник Таджикского национального университета, 2011, № 4 (68), с.46-55.

УДК: 681.3 (373)

## ТАТБИҚИ БОЗИИ ТАЪЛИМИИ РАНГПУРКУНИ ДАР БАҲАҲАҶАТ АДАДҲО АЗ ЯК СИСТЕМАИ ҲИСОБ БА СИСТЕМАИ ҲИСОБИ ДИГАР

<sup>1</sup>Комилиён Ф.С., <sup>2</sup>Тағоев Ш.Х.

<sup>1</sup>Филиали ДДМ ба номи М.В. Ломоносов дар ш. Душанбе,  
<sup>2</sup>Донишгоҳи миллии Тоҷикистон<sup>2</sup> (ш. Душанбе, Тоҷикистон)  
 komfaiz@mail.ru, shamsullo800@mail.ru

*Аннотация.* Статъя посвящена эффективному способу формирования компетентности ученика при переводе чисел с одной системы счисления в другую с применением игры «крашение».

**Ключевые слова:** число, система счисления, игровая технология, игра «крашение».

### APPLICATION OF THE EDUCATIONAL DYEING GAME AT THE TRANSFER OF NUMBERS FROM ONE NUMBERING SYSTEM TO ANOTHER

*Annotation.* The article is devoted to an effective way of pupil competence building when translating numbers from one number system to another using the «dyeing» game.

**Keywords:** number, number system, game technology, game «dyeing».

Системаи муосири таҳсилоти миёнаи умумии Тоҷикистон дар шароити кунунии рушди ҷомеа бо ниғаҳдории дастовардҳои қаблии дар соҳаи маорифи кишвар бадастоварда ва бо истифода аз имкониятҳои бавучудодаи гузариш ба меъёрҳои байналмилалӣ таҳсилотӣ тасмим гирифтааст, ки дар таълими хонандагон муносибатҳои босалоҳиятро роҳандозӣ намояд [1]. Муносибати

мазкур фаълнокӣ, мустақилият ва озодии академии хонандагонро роҷеъ ба интиҳоби маводи таълимӣ ва азхудкунии мавзӯи дарс таъмин намуда, мавқеи назоратии омӯзгорро фаълтар мегардонад ва хонандагону омӯзгоронро ба истифодаи методҳои фаълтару самарабахшари таълимӣ ҳидоят мекунад.

Натиҷаҳои таҷрибаҳои педагогӣ ва таҳқиқу таҳлилҳои зиёд далели онанд, ки бозиҳои таълимӣ барои рушду инкишофи ақлу идроки хонандагон бениҳоят муҳим мебошанд. Раванди бозӣ кунҷқобӣ ва ҳисси таҳқиқотчиғии хонандагонро бедор намуда, онҳоро ба ҳамкорӣ ва истифодаи мақсадноки усули «озмоишу ислоҳот» ҳидоят менамояд. Ба воситаи бозии шавқовар ва ҳадафноки педагогӣ омӯзиши самаранокро устуворона ба роҳ мондан мумкин аст. Бозии таълимии моҳирона таҳиягашта ба инкишофи маҳорату малакаҳои хонандагон ҳатман мусоидат менамояд.

Дар маърӯза як тарзи ташаккулдиҳии фаълнокии хонандагон бо истифода аз технологияи бозии таълимии «рангпуркунӣ» дар табдилдиҳии ададҳо аз системаҳои ҳисоби мавқеии ҳаштӣ ва шонздаҳӣ ба системаи ҳисоби мавқеии дуй пешкаш карда мешавад. Бозии таълимии мазкур барои тақвият бахшидан ба технологияи табдилдиҳии ададҳо аз як системаи ҳисоби зикршуда ба системаи дуй бо истифода аз чадвалҳои мувофиқи триадҳо ва тетрадҳои рақамҳои ин системаҳо фикр карда баромада шудааст.

Моҳияти бозии таълимии рангпуркунӣ аз он иборат аст, ки хонанда ба умеди ҳосил намудани тасвири ягон шакли геометрӣ пай дар пай амалҳои муайянеро иҷро намуда, ногумон масъалаи дар наздаш гузошташуда – «табдилдиҳии ададҳо аз системаҳои ҳисоби мавқеии ҳаштӣ (ё шонздаҳӣ) ба системаи ҳисоби мавқеии дуй»-ро ба осонӣ ва бо суръати баланд ҳал мекунад.

Хонанда ҳангоми табдилдиҳии ададҳо аз як системаи ҳисоб ба системаи ҳисоби дигар на бо ягон адади алоҳида, балки якбора бо маҷмӯи ададҳои системаи ҳисоби додасуда (8-ӣ ё 16-ӣ) сару кор дорад ва пай дар пай бо кулли онҳо амалиёт мегузаронад. Аз ин нуқтаи назар гуфтан мумкин аст, ки бозии рангпуркунӣ – бозии таълимии чандмасъалаӣ мебошад.

Дар интиҳои бозӣ хонанда ба нерӯи ақлоии худ эътимод пайдо менамояд, чунки ӯ шоҳиди фаълнокии фаъқулуддаи шахсии худ гашта, мебинад, ки дар як муддати начандон зиёд ӯ якбора якчанд ададро аз як система ба системаи ҳисоби дигар гузаронида тавонистааст.

Масъалагузорӣ одатан аз ҷониби омӯзгор роҳандозӣ мегардад. Аммо хонанда худ низ метавонад мустақилона барои ҳудаш ягон масъала гузорад ва онро тибқи алгоритми пешакӣ тарҳрезигашта ҳал намояд.

Маҷмӯи ададҳои табдилшавандаи системаи ҳисоб (8-ӣ ё 16-ӣ) дар шакли чадвали ададӣ пешниҳод карда мешаванд. Чадвали ададӣ маъмулан шакли росткунҷа дошта, аз ду қисм иборат аст. Андозаи чадвал, яъне миқдори катақҳои сатру сутунҳои он, вобаста ба миқдори разрядҳои маҷмӯи ададҳои додасудаи системаи ҳисоб матавонад тағйирёбанда бошад. Андозаҳои (миқдори разрядҳои) ҳамаи ададҳои табдилшавандаи чадвал бояд якхела бошанд. Дар ҳолати акс, норасоии разрядҳои ададҳои хурд то ба миқдори

разрядҳои адади калонтарини маҷмӯъ баробар гаштан, аз тарафи чап бо сифрҳо (0) пурра гардонида мешаванд.

Маҷмӯи ададҳои табдилшаванда дар қисми якуми ҷадвал ва ададҳои дуии ба онҳо мувофиқ (натичаҳои табдилот) дар қисми дуюми ҷадвал ҷойгир карда мешаванд. Маълум аст, ки дар ин маврид барои ҷойгиркунии ҳар як адади табдилёбандаи маҷмӯъ ва адади дуии ба он мувофиқ метавонад танҳо як сатри ҷадвал ва барои ҷойгиркунии ҳар як разряди адади мазкур ва ҳар як разряди адади дуии табдилёфтаи ба он мувофиқ бошад, метавонад танҳо як катаки сатри додашуда пешбинӣ шуда бошад. Ҳамчунин пешакӣ маълум аст, ки вобаста ба системаи ҳисоби интихобшуда (8-ӣ ё 16-ӣ) ва миқдори разрядҳои ададҳои табдилёбандаи он, миқдори катакҳои сатрҳои қисми дуюми ҷадвал аз миқдори катакҳои сатрҳои қисми якуми он метавонанд се (системаи ҳисоби 8-ӣ) ё чор (системаи ҳисоби 16-ӣ) маротибагӣ зиёдтар бошанд. Ин гуна ҳулосаи муътамад бар он асос ёфтааст, ки ба ҳар як разряди адади 8-ӣ се разряди адади 2-ӣ (триад) ва ба ҳар як разряди адади 16-ӣ чор разряди адади 2-ӣ (тетрад) мувофиқ аст.

Ҳангоми масъалагузорӣ танҳо қисми якуми ҷадвал бо маҷмӯи ададҳои системаи ҳисоби додашуда пур карда мешавад. Вазифаи хонанда танҳо аз он иборат аст, ки ӯ бояд пай дар пай ва бе хато барои ҳар як разряди ададҳои дар қисми якуми ҷадвал овардашуда, дар катакҳои сатрҳои мувофиқи қисми дуюми ҷадвал маҷмӯи разрядҳои мувофиқи дуиро гузорад. Ин гуна мувофиқатҳо вобаста ба системаи ҳисоби додашуда метавонанд тавассути ҷадвали триадҳо (системаи 8-ӣ) ё ҷадвали тетрадҳо (системаи 16-ӣ) амалӣ гардонида шаванд.

Пас аз бо битҳо (0 ё 1) пур гардидани ҳамаи катакҳои қисми дуюми ҷадвал, хонанда бояд бо интихоби як ё якчанд ранг тамоми катакҳои қиматашон ба 1 баробарбудаи қисми дуюми ҷадвалро бо рангҳои интихобшуда пур намояд. Дар натиҷаи рангпуркунии катакҳои қиматашон ба 1 баробарбуда, мувофиқан шаклҳои гуногуни геометрӣ ҳосил мегарданд. Хонанда бошад, аз ҳосилшавии шаклҳои геометрӣ ҳаловат бурда, ҳатто пай намебарад, ки масъалаи зарурии дар наздаш гузошташударо ба осонӣ ҳал намудааст.

Махсусияти бозии таълимии мазкур дар он аст, ки гӯё хонанда онро на барои табдилдиҳии ададҳо аз як системаи ҳисоб ба системаи ҳисоби дигар иҷро мекарда бошад, балки ҳамаи амалиётгузарониҳоро ӯ гӯё барои ҳарчӣ зудтар муайян кардани тасвири шакли геометрии дар қисмати дуюми ҷадвал ниҳонбуда иҷро мекарда бошад. Яъне дар асл хонанда гумон мебарад, ки вазифаи ӯ танҳо аз аён (равшан) гардонидани тасвири ноаёни шакли геометрии дар қисмати дуюми ҷадвалхобида иборат бошад. Аммо барои аёнгардонии тасвири шакли геометрии муваққатан махфӣ ўро зарур аст, ки ба таври комил ҷадвалҳои триадҳо ва тетрадҳоро ҳамчун ҷадвали зарби ададҳои системаи ҳисоби даҳӣ азёд донад ва онҳоро ҳангоми табдилдиҳиҳои ададӣ дақиқан истифода бурда тавонад.

*Мисол:* Дар қисмати чапи ҷадвали 1 маҷмӯи ададҳои системаи ҳисоби ҳаштӣ дода шудааст. Талаб карда мешавад, ки бо ёрии бозии таълимии

рангпуркунӣ ададҳои мазкур ба системаи ҳисобӣ дӯй табдил ва дар қисмати рости ҷадвал ҷойгир карда шаванд.

**Ҷадвали 1**

1	6	3	4																
3	7	7	6																
3	7	7	6																
3	7	7	6																
1	7	7	4																
0	7	7	0																
0	3	6	0																
0	1	4	0																

Тавре аз ҷадвал дида мешавад, ададҳои овардашуда се ва чорразряданд. Барои яқсонсозии миқдори разрядҳои ҳамаи ададҳо, аз тарафи чапи ададҳои серазряда рақами сифр (0) илова карда шуда, ҳар як адад дар чор катак ҷойгир карда шудааст. Миқдори катакҳои сатрҳои қисми рости ҷадвал бошад ба  $4 \cdot 3 = 12$  баробар аст. Ин маънои онро дорад, ки ба ҳар як адади чорразряди ҳаштии додашуда як адади дувоздаҳразряди дӯй ё чор триад мувофиқ гузошта мешавад.

Дар қадами дуюми бозӣ хонанда тибқи ҷадвали триадҳои мувофиқи битӣ ҳамаи катакҳои сатрҳои қисми дуюми ҷадвалро бо 1-ҳо ва 0-ҳо пур мекунад. Дар натиҷа ҷадвал намуди зеринро ба худ мегирад (ҷадвали 2):

**Ҷадвали 2**

1	6	3	4		0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
3	7	7	6		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	7	7	6		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	7	7	6		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	7	7	4		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	7	7	0		0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	3	6	0		0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	1	4	0		0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0

Аслан раванди табдилдиҳии ададҳои системаи ҳисоби ҳаштӣ ба ададҳои мувофиқи системаи ҳисоби дӯй дар ҳамин ҷо ба поён мерасад. Аммо ҳадафи ниҳони хонанда аз шурӯъ намудани бозӣ ҳосил намудани тасвири шакли геометрии муваққатан ноён иборат мебошад. Бинобар он дар қадами сеюми бозӣ хонанда ҳамаи катакҳои қиматашон ба 1 баробарбудаи қисми рости ҷадвалро бо як ё якчанд ранг пур мекунад. Интихоби ранг ва шумораи онҳо ихтиёрӣ аст. Барои ҳолати мушаххаси мо ранги сурх интихоб гардидааст (ҷадвали 3).

Қадами чорум ё охири бозӣ аз ноёнгардонии битҳои қисми рости ҷадвали 3 иборат аст. Хонанда бо истифода аз технологияҳои иттилоотӣ

ададҳои дуии қисмати рости ин чадвалро ҳазф намуда, онро ба намуди чадвали 4 меорад ва бо иҷрои ин амал масъаларо куллан ҳал менамояд.

**Чадвали 3**

1	6	3	4	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
3	7	7	6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	7	7	6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	7	7	6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
1	7	7	4	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	7	7	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
0	3	6	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
0	1	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

**Чадвали 4**

1	6	3	4												
3	7	7	6												
3	7	7	6												
3	7	7	6												
1	7	7	4												
0	7	7	0												
0	3	6	0												
0	1	4	0												

Ҳамин тариқ, хонанда тавассути бозии таълимии рангпуркунӣ малакаи худро дар самти табдилдиҳии ададҳои системаи ҳисоби ҳаштӣ ба системаи ҳисоби дуй боло бурда, маҳорати худро дар мувофиқгузори рақамҳои ҳаштӣ ба триадҳо сайқал медиҳад ва ҳифзи онҳоро дар хотираи худ устуворона мустаҳкам месозад.

Фарқи технологияи табдилдиҳии ададҳо аз системаи ҳисоби шонздаҳӣ ба системаи ҳисоби дуй аз системаи ҳисоби ҳаштӣ дар он аст, ки дар ин маврид ба ҷои чадвали триадҳо аз чадвали тетрадҳо истифода мебаранд.

### Рӯйхати адабиёт

1. Комилов Ф.С. Мирзоев Ҷ.Х., Тағоев Ш.Х., Файзуллоев Ф.Р., Шарапов Д.С. Андешаҳо перомуни муносибати босалоҳият дар таълими фанни технологияи иттилоотӣ барои мактабҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ. Паёми Донишгоҳи давлатии Қурғонтеппа ба номи Носири Хусрав, 2018, №1-1 (51), с.162-169.

УДК 51-76

## ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ МАТРИЦЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ЧИСЛЕННОСТИ ВИДОВ ТИПОВЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЭКОСИСТЕМ

**Мирзоев С.Х.**

*Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)*

*mirzoev.1967@mail.ru*

**Аннотация.** Работа посвящена построению алгоритма определения матрицы взаимодействия и численности видов экосистем по результатам наблюдений за биосистемой. Предложенный в работе алгоритм запрограммирован в виде комплекса прикладных программ на визуальном языке Delphi 7.

**Ключевые слова:** модель, алгоритм, заповедник, матрица взаимодействия.

## ON DETERMINING THE MATRIX OF INTERACTION AND NUMBER OF TYPES OF TYPICAL REGIONAL ECOSYSTEMS

**Annotation.** The work is devoted to the construction of an algorithm for determining the interaction matrix and the number of ecosystem types from the results of observations of the biosystem. The

algorithm proposed in the work is programmed as a complex of application programs in the visual language Delphi 7.

**Keywords:** modeling, algorithm, program, computer, tool, population, dynamics, nature reserve, experiment.

Рассмотрим следующую математическую модель биологической системы [1-2]:

$$\frac{d}{dt} N_i = b_i N_i + \sum_{j=1}^m a_{ij} N_i N_j + Q_i(t), \quad i = \overline{1, m}, \quad (1)$$

где  $N_i$  – биомасса  $i$ -го вида (или  $i$ -го трофического уровня),  $b_i$  - коэффициент смертности (или коэффициент рождаемости, взятый с обратным знаком)  $i$ -го вида,  $Q_i(t)$  – функция, характеризующая внешние воздействия на  $i$ -й вид,  $A=(a_{ij})$  – матрица взаимодействия биосистемы.

Ниже рассматривается один из алгоритмов определения матрицы взаимодействия экосистем по результатам наблюдений за биосистемой.

Пусть заданы наблюдения за биосистемой в моменты времени  $t_k, k= 1, 2, \dots, n_\tau$ , которые независимы и искажены случайными помехами:

$$N_{ij} = N_i(t_j) + \xi_{ij},$$

где  $\xi_{ij}$  – ошибки наблюдений, удовлетворяющие следующим условиям:

$$M[\xi_i, \xi_j] = A^{-1}(t_j), \quad M[\xi_{ij}] = 0, \quad M[\xi_i, \xi_j] = A^{-1}(t),$$

где  $M$  – символ математического ожидания, а  $A$  – дисперсионная матрица вектора ошибок,  $\xi_i = (\xi_{ij}, \dots, \xi_{mj})$ .

Коэффициенты матрицы взаимодействия  $A$  определяются в результате решения следующей задачи минимизации:

$$I(A^*) = \min_{A \in \Omega} I(A),$$

где  $\Omega$  – некоторая область пространства  $R^m$ , выбираемая из чисто практических соображений, а также таким образом, чтобы решения системы дифференциальных уравнений были ограничены константой  $N^{max}$ :

$$|N_i(t)| < N^{max}, \quad i=1, \dots, m,$$

$N^{max}$  – например, максимальное число, которое может быть задано машине, на которой реализуют указанный алгоритм. Функционал  $I(A)$  определяется следующим образом:

$$I(A) = \sum_{k=1}^{n_\tau} P_k [N_k - N(t_k, A)]^T \Lambda(t_k) [N_k - N(t_k, A)] \quad (2)$$

или в развернутом виде:

$$I(A) = \sum_{k=1}^{n_\tau} P_k \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m \lambda_{i,j} [\tilde{N}_{ik} - N_i(t_k, A)] [\tilde{N}_{jk} - N_j(t_k, A)]$$

где  $P_k$  – весовая функция,  $\left( \sum_{k=1}^{n_\tau} P_k = 1 \right)$ ,  $P_k \geq 0$ ,  $\lambda_{ij}$  – элементы матрицы

$\Lambda^{-1}(t_k)$ ,  $\tilde{N}_{ik}$  - результаты наблюдений за  $i$ -ым видом в момент времени  $t_k$ ,  $N_i$

$(t_k, A)$  – решение системы при заданной матрице  $A$ . Для нахождения минимума функционала строится минимизирующая последовательность матриц  $\{A^s\}$  методом градиентного спуска.

Пусть  $Q_{d\beta}^{(0)}$  - начальное приближение элементов матрицы взаимодействия, тогда минимизирующая последовательность  $\{a_{d\beta}^{(s)}\}$  строится при помощи следующего итерационного процесса:

$$\alpha_{d\beta}^{(s)} = \alpha_{d\beta}^{(s-1)} - \rho_{s-1} \nabla_{d\beta} (A^{(s-1)}), \text{ где } \nabla_{d\beta} (A) = \left. \frac{\partial I}{\partial \alpha_{d\beta}} \right|_A,$$

а  $\rho_s$  – константа, выбираемая из условия:

$$\min_{\rho \in [0,1]} I(\alpha_{d\beta} - \rho \nabla_{d\beta} (A^{(s)})).$$

Итерационный процесс прекращается на  $n$ -ом шаге, когда достигается необходимая точность, т.е. когда на двух соседних шагах модели компонент вектор-градиента не превышает по модулю заданной точности.

Величины  $\nabla_{d\beta}(A^{(s)})$  в силу функционала  $I(A)$  определяются следующим образом:

$$\nabla_{\alpha\beta}(A) = - \sum_{k=1}^{n_\tau} P_k \sum_{i,j=1}^m \lambda_{ij} \left\{ \left[ \tilde{N}_{jk} - N_j(t_k, A) \right] \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \left[ \tilde{N}_{ik} - N_i(t_k, A) \right] \frac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \right\}.$$

В этой формуле  $N_{jk}$  определяется как выше,  $N_j(t_k, A)$  – решение системы дифференциальных уравнений, а  $\left. \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \right|_{(t_k, A)}$  – как решение следующей задачи Коши (задача чувствительности):

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} = \begin{cases} + b_i \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \sum_{j=1}^m a_{ij} \left( N_i \frac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + N_j \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \right), & i \neq \alpha \\ + b_i \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} + \sum_{j=1}^m a_{ij} \left( \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} N_j + \frac{\partial N_j}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} N_i \right) + N_\alpha N_\beta, & i = \alpha \end{cases} \\ \frac{\partial N_i}{\partial \alpha_{\alpha\beta}} \Big|_{t=0} = 0, \quad \alpha = \overline{1, m}, \quad \beta = \overline{1, m}, \quad i = \overline{1, m} \end{cases} \quad (3)$$

**Замечание.** Предложенный алгоритм можно распространить на модели с учётом возрастного состава  $N_i = N_i(a, t)$  и на модели временно-пространственных распределений  $N_i = N_i(x, a, t)$ . Для этой цели оператор  $\frac{d}{dt}$  в уравнении (1)

заменяется на  $\frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial a}$  в случае моделей с учётом возрастного состава и на

$\frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial a} + \sum \left( g_i \frac{\partial}{\partial x_r} + \frac{\partial}{\partial x_r} \left( D_i \frac{\partial}{\partial x_r} \right) \right)$  – для возрастно-пространственных моделей, а

затем выписываются соответствующие граничные и начальные условия. В определении функционала (2) суммирование проводится соответственно по  $(a, t)$  и  $(x, a, t)$ .



Предложенный алгоритм нахождения матрицы взаимодействия и определения численности видов, запрограммирован в виде комплекс прикладных программ на визуальном языке Delphi 7.

Программный комплекс экосистемы заповедника «Дашти-Джум», из которого, как из типового регионального заповедника, по желанию пользователя можно сформировать проблемно-ориентированные компьютерные программы, позволяет:

- находить коэффициенты матрицы взаимодействия экосистемы, которые затем используются для прогнозирования её состояния и выбора оптимальных режимов эксплуатации заповедника;
- определить на основе заданной матрицы взаимодействия  $A$  критическую численность видов заповедника;
- способы ведения отстрела лишних хищников, количество вводимых извне в заповеднике новых видов;
- вычислить динамику развития биологических видов экосистемы заповедника;
- определить динамику развития биосистемы «хищник-жертва» и найти оптимальное состояние заповедника.

Эффективность спроектированного компьютерного инструментария типовой региональной наземной экосистемы тестирована на натуральных данных заповедника «Дашти-Джум» относительно динамики среднегодовой численности винторогого козла и его хищников (волка и снежного барса).

На рисунке изображена динамика численности винторогого козла и его хищников в течение 9 лет. Как видно из рисунка, из-за нехватки информации имеется некоторое расхождение между модельными и натурными данными (15%- 18%).

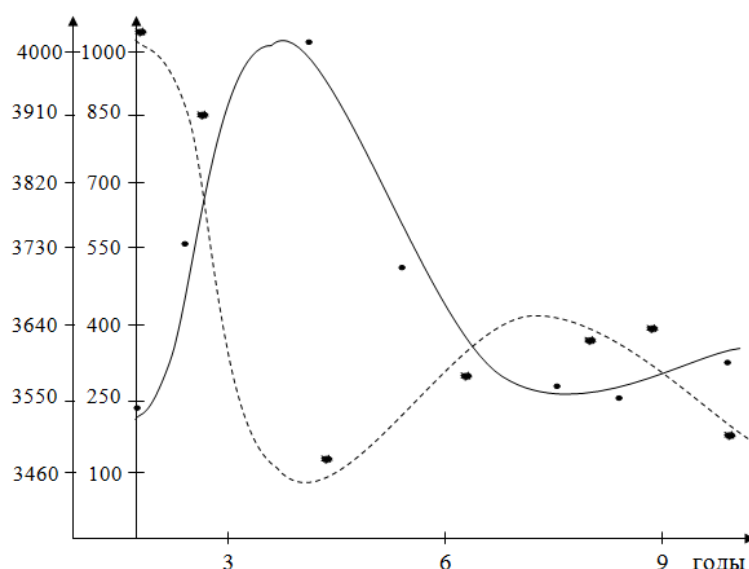


Рисунок - Динамика численности винторогого козла (модельные — , натурные ● ● ● ●) и снежного барса (модельные ----, натурные \*\*\*) по годам [2].

## Список литературы

1. Юнуси М.К. Математические модели охраняемых популяции. М: ВЦ АН СССР, 1991, 29с.
2. Мирзоев С.Х. Математическое моделирование динамики экосистемы заповедника «Дашти-Джум». Душанбе: Бухоро, 2018, 148 с.

УДК 517. 934 – 948

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО ЕЁ ИЗМЕРЕНИЮ В ТОЧКЕ

**Мирзозода М.А.**

*Таджикский национальный университет (г.Душанбе, Таджикистан).*

*muhammadlatif.1990@mail.ru*

**Аннотация.** В статье рассматривается задача определения начального распределения температуры по измерению температуры в точке по дополнительной информации. Правая часть уравнения теплопроводности представлена в виде произведения двух функций, одна из них зависит от пространственной координаты, другая – от времени. Дополнительная информация для решения обратной задачи представляет собой решение уравнения теплопроводности в ряде фиксированных точек пространства. Исследована единственность решения данной обратной задачи.

**Ключевые слова:** обратная задача, уравнение теплопроводности, задача Штурма – Лиувилля, собственные значения, собственные функции, ряд Фурье, теорема Вейерштрасса, аналитическая функция.

## THE PROBLEM OF DETERMINING THE INITIAL TEMPERATURE DISTRIBUTION BY MEASUREMENT THE TEMPERATURE OF IN A POINT

**Annotation.** The article considers the problem of determining the initial temperature distribution by the temperature measurement point for more information about its decisions. The right side of the equation is represented as a product of two functions, one dependent on the spatial coordinates, the other – time corculate. Additional information for solving the inverse problem is a solution of the heat equation in a number of fixed points in space. Investigated the uniqueness of the solution of this inverse problem.

**Keywords:** inverse problem, heat conduction equation, Sturm–Liouville problem, eigenvalues, eigenfunctions, Fourier series, Weierstrass theorem, analytic function.

**1. Постановка задачи.** Рассмотрим неоднородную начально–краевую задачу для уравнения теплопроводности (1) с начальным условием (3) и с однородными краевыми условиями первого и второго рода (2):

$$u_t = a^2 u_{xx} + F(x, t), \quad (x, t) \in Q_T, \quad (1)$$

$$u(0, t) = u_x(l, t) = 0, \quad 0 \leq t \leq T, \quad (2)$$

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad 0 \leq x \leq l, \quad (3)$$

где  $F(x, t) = f(x)g(t)$ ,  $Q_T = (0 < x < l) \times (0 < t < T)$ .

**Обратная задача.** Найти функции  $u(x, t)$  и  $\varphi(x)$ , удовлетворяющие условиям (1) – (3) и кроме того, дополнительному условию

$$u(x_0, t) = h(t), \quad 0 < t_0 \leq t \leq t_1 \leq T, \quad (4)$$

где  $x_0$  – заданная фиксированная точка отрезка  $[0, l]$ ,  $t_0$  и  $t_1$  – заданные действительные числа,  $F(x, t)$  и  $h(t)$  – заданные функции.

Физическая интерпретация этой обратной задачи такова. В течение некоторого интервала времени в фиксированной точке стержня измеряется температура, и по этим измерениям требуется определить начальное распределение температуры.

**2. Решение прямой задачи.** Решение прямой задачи (1) – (3) имеет вид

$$u(x, t) = \frac{2}{l} \sum_{n=1}^{\infty} e^{-a^2 \lambda_n^2 t} \sin(\lambda_n x) \int_0^l \varphi(\xi) \sin(\lambda_n \xi) d\xi + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{l} \int_0^l f(\xi) \sin(\lambda_n \xi) d\xi \cdot \int_0^t g(\tau) e^{-a^2 \lambda_n^2 (t-\tau)} d\tau \sin(\lambda_n x), \quad \lambda_n = \frac{\pi(2n-1)}{2l}. \quad (5)$$

Можно показать справедливость следующего утверждения.

**Теорема 1.** Если  $\varphi(x) \in \mathbb{C}^2[0, l]$ ,  $\varphi(0) = \varphi'(l) = 0$ ,  $f(x) \in \mathbb{C}^2[0, l]$ ,  $f(0) = f'(l) = 0$ ,  $g(t) \in \mathbb{C}[0, T]$ , то существует единственное решение задачи (1) – (3) и оно имеет вид (5).

**3. Критерий единственности решения обратной задачи.** Отметим, что в [1, с.118] приведена обратная задача для уравнения (1) при  $F(x, t) = 0$ ,  $u_x(0, t) = u_x(l, t) = 0$ ,  $0 \leq t \leq T$  и доказана теорема единственности её решения при  $x_0 = 0$  и  $x_0 = \frac{l}{\pi}$ . Здесь получены теоремы единственности решения обратной задачи (1)–(4) для любой точки  $x_0 \in [0, l]$ .

Из условий (4) следует, что

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{\infty} \varphi_n e^{-a^2 \lambda_n^2 t} \sin(\lambda_n x_0) + \sum_{n=1}^{\infty} F_n(t) \sin(\lambda_n x_0) &= h(t), \quad t \in [t_0, t_1], \\ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{l} \int_0^l \varphi(\xi) \sin(\lambda_n \xi) d\xi e^{-a^2 \lambda_n^2 t} \sin(\lambda_n x_0) &= h(t) - \sum_{n=1}^{\infty} F_n(t) \sin(\lambda_n x_0), \\ \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{l} \int_0^l \varphi(\xi) \sin(\lambda_n \xi) d\xi e^{-a^2 \lambda_n^2 t} \sin(\lambda_n x_0) &= H(t), \quad t \in [t_0, t_1], \end{aligned} \quad (6)$$

где

$$H(t) = h(t) - \sum_{n=1}^{\infty} F_n(t) \sin(\lambda_n x_0).$$

**Теорема 2.** Предположим, что  $\varphi(x) \in \mathbb{C}^2[0, l]$ ,  $\varphi(0) = \varphi'(l) = 0$ ,  $f(x) \in \mathbb{C}^2[0, l]$ ,  $f(0) = f'(l) = 0$ ,  $g(t) \in \mathbb{C}[0, T]$ . Тогда, если решение уравнения (6) существует, то для единственности решения обратной задачи (1)–

(4) в пространстве  $L_2[0, l]$ , необходимо и достаточно, чтобы  $x_0 \neq \frac{2ln}{2k-1}$ ,  $n, k \in \mathbb{N}$ .

### Список литературы

1. Денисов А.М. Введение в теорию обратных задач. М.: Изд-во МГУ, 1994, 208 с.
2. Мирзозода М.А. Задача определения начального распределения температуры по измерению температуры в точке. Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе: Сино, 2017, №1/4 (316), с. 20 – 25.
3. Мирзозода М.А. Задача определения источников в уравнении теплопроводности. Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. Душанбе: Сино, 2017, №1/1 (320), с.43 – 49.

УДК 372.851, 378.147

## МЕТОДИКАИ САНЦИШИ ОБЪЕКТИВИИ ДОНИШИ ХОНАНДАГОН АЗ ФАННИ ИНФОРМАТИКА ЗИМНИ ГУЗАРОНИДАНИ КОРҶОИ МУСТАҚИЛОНА ДОИР БА АМАЛҶОИ ОДӢ ДАР ҶАДВАЛИ ЭЛЕКТРОНИИ MS EXCEL

**Назаров А.П.**

*Гимназияи ба номи А. Балъамӣ (ш.Ваҳдат, Тоҷикистон)*

*Аннотация.* В настоящей статье изучается методика проведения самостоятельных работ по информатике на тему обыкновенных операций в EXCEL и метод разработки проекта компьютерной программы в визуальном режиме на языке программирования PascalABC.Net.

**Ключевые слова:** информатика, электронные таблицы, арифметические операции, объективность, самостоятельная работа, проверка знаний, программирования.

### METHODOLOGY OF OBJECTIVE CONTROL OF KNOWLEDGE OF KNOWLEDGE TO INFORMATICIAN STUDENTS WHEN CARRYING OUT INDEPENDENT WORK ON THE TOPIC OF ORDINARY OPERATIONS IN THE ELECTRONIC TABLE MS EXCEL

*Annotation.* This article studies one technique for conducting independent computer science work on the topic of ordinary operations in the EXCEL spreadsheet and the method of developing a computer program project in visual mode in the high-level programming language PascalABC.Net.

**Keywords:** informatics, spreadsheets, arithmetic operations, objectivity, independent work, checking knowledge, programming.

Асри XXI асри информатика, асри технологияи компютерӣ, асри забонҳои барномасозӣ ва асри иттилоотонии ҷомеа мебошад. Илми информатика ҳамчун илми ҷавон дар муддати на чандон зиёди таърихӣ аз як фанни одии мактабӣ ба илми бунёдӣ дар бораи иттилоот ва равандҳои иттилоотии на танҳо системаҳои техникӣ, балки табиат ва ҷомеа табдил ёфтааст. Яке аз мавзӯҳои таълимии

фанни мазкур ба омӯзиш ва дар амал васеъ истифодабарии ҷадвалиҳои электронӣ махсуб мегардад. Номгӯии ҷадвалиҳои электронӣ низ зиёданд ва дар замони муосир дар таркиби бастаҳои оффисӣ истифода мешаванд. Дар мақолаи мазкур бошад, барномаи ҷадвалиҳои электронии Excel-и бастаи оффисии Microsoft office мавриди истифодабарӣ қарор дода мешавад, ки дар ҳама муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ мавриди истифода қарор дода мешаванд.

Пас аз он ки омӯзгори фаннӣ қисме аз мавзӯҳо дар дарсҳои асосӣ оид ба барномаи ҷадвалиҳои электронии Excel гузаронидааст, метавонад дар дарси навбатӣ дар давоми як вақти муайян кори мустақилона гузаронад. Дар натиҷаи гузаронидани кори мустақилона муайян мегардад, ки хонандагон мавзӯҳои гузаштаре то кадом дараҷа аз худ кардаанд. Пас аз кори мустақилона омӯзгор метавонад хулосабарорӣ намояд. Ҳангоми омӯзиши барномаҳои ҷадвалиҳои электронӣ дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ дар ибтидо ба хонандагон навиштани формулаҳо бо истифода аз амалҳои арифметикии ҷамъ ва тарҳ, зарб ва тақсим ва амали бадараҷабардорӣ меомӯзонанд. Инчунин, истифодабарии амали Ҷамъ ва аломати, методикаи истифодабарии амалҳои нусхабардорӣ ва гузоштани катак(ҳо), амали худпуркунӣ, пайвандҳои нисбӣ ва мутлақро меомӯзонанд. Ҳангоми интихоби супоришҳо барои кори мустақилона омӯзгори фаннӣ бояд ин амалҳо ба инобат гирад. Оид ба санчиши объективии дониши хонандагон бо истифода аз барномаҳои компютерӣ ва афзалиятҳои он мо дар қорҳои пештараи худ [3-5] қайд карда будем. Мақолаи мазкур давоми мантиқии он қорҳо ба шумор меравад.

Масъалаи зеринро барои кори мустақилона оид ба амалҳои одии Excel мавриди таҳқиқ қарор медиҳем: *“Бо истифода аз қисми ҷадвали овардашудаи Excel (Ошибки! Источник ссылки не найден.), қимати катаки C2 муайян карда шавад.”*

*Ҳал:* Ҳангоми ба хонандагон пешниҳод намудани қисми ҷадвали **Ошибки! Источник ссылки не найден.**, дар катакҳои A1, B1 ва C1 ададҳо ҳатман бояд инъикос гарданд. Дар катаки C2 бошад, пас аз аломати “\*” бояд ҳатман адад истад. Яъне бар ивази аломати “.....” ададҳо меистанд ва масъала пурра тартиб дода ҳисоб карда мешавад. Ин ададҳо метавонанд ададҳои натуралӣ ва ҳақиқӣ бошанд. Бо мақсади таъмини объективияти санчиши дониши хонандагон, ин ададҳо бояд барои ҳар як хонанда гуногун пешниҳод карда шаванд. Бо ин мақсад, масалан дар забони барномасозии PascalABC.Net, лоиҳаи барномаи компютериро дар речаи визуалӣ месозем. Барои дар шакли муқоламагии лоиҳаи барнома инъикос намудани катакҳои ҷадвалӣ аз ҷузъи идоракунии додаҳои ҷадвалии DataGridView истифода мекунем. Дар навбати аввал як тағйирёбандаи типаш рӯзу вақтбударо муайян карда (масалан, бо номи *trv*), ба матни барнома илова мекунем:

```
var trv := DateTime.Now;
```

Бо истифода аз функсияҳои коркарди вақт ва дигар операторҳои ин забон, қимати катаки A1 –ро бо ёрии барнома ин тавр маълум мекунем:

```

var p: double := 151 * (sin(trv.Minute+trv.Hour) +
cos(trv.Second+trv.DayOfYear) - sin(Milliseconds) - cos(trv.Millisecond) +
cos(trv.Day));
while abs(p)>368 do p:=p/2.13; p:=Round(p,2);

```

### Расми 1.

	A	B	C	D
1	.....	.....	.....	
2	=B1*2-C1	=A1*3-A2	=B2*....	
3				
4				

Методикаи мазкурро мо дар корҳои пештараамон истифода кардаем. Барои дар ҳуди катак инъикос намудани қимати маълумгардида, яъне қимати  $p$ , ба матни барнома сатри зеринро илова мекунем:

```
DataGridView1[1,0].Value :=p;
```

Айнан ҳамин тавр, қимати катакҳои B1 ва C1 –ро бо истифода аз матни барномаи зерин маълум мекунем ва дар катакҳои мувофиқ инъикос мекунем:

```
p := 307 * (cos(trv.Minute+trv.Month) - sin(trv.Second+trv.Ticks) +
cos(Milliseconds) + sin(trv.Millisecond) - cos(trv.Day)) ;
```

```
while abs(p)>401 do p:=p/2.31; p:=Round(p,2); DataGridView1[2,0].Value :=p;
```

```
p := 293 * (cos(trv.Minute-trv.Month) - cos(trv.Second-trv.Ticks) +
cos(Milliseconds) + cos(trv.Millisecond) - sin(trv.Day)) ;
```

```
while abs(p)>309 do p:=p/2.13; p:=Round(p,2); DataGridView1[3,0].Value
:=p;
```

Барои муайян намудани қимати зарбшавандаи катаки C2 аз қимати охири тағйирёбандаи  $p$  истифода бурда, ба матни барнома сатрҳои зеринро дохил мекунем:

```
p:=abs(p); while p>9 do p:=p/1.78; p:=int(p);
```

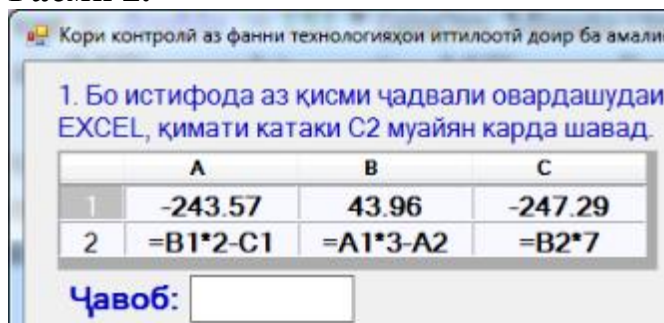
```
DataGridView1[3,1].Value :='B2*' + FloatToStr(p);
```

Формулаҳоро дар катакҳои A2 ва B2 ин тавр инъикос мекунем:

```
DataGridView1[1,1].Value := '=B1*2-C1'; DataGridView1[2,1].Value :='=A1*3-
A2';
```

Намуди шакли муколамагии ин қисми барнома, пас аз иҷро шуданаш, дар **Ошибка! Источник ссылки не найден.** оварда шудааст. Ҷузъи идоракунии майдони матнӣ, ки дар ростии калимаи “Ҷавоб:” истодааст, барои дохил намудани ҷавоби ҳалли масъала аз тарафи хонанда мебошад.

### Расми 2.



Хонанда матни масъаларо дар дафтараши навишта, онро ҳал мекунад. Ҷавобашро ба майдони “Ҷавоб:” дохил мекунад. Барои санҷиши дурустии ҷавоб аз матни барномаи зерин истифода мебаранд, ки ба лоиҳаи барнома дохил карда шудааст:

```
var хол := 0;
var jav : double := StrToFloat(DataGridView1[2,0].Value.ToString)*2-
StrToFloat(DataGridView1[3,0].Value.ToString);
jav :=
(StrToFloat(DataGridView1[1,0].Value.
ToString)*3-
jav)*RightStr(trim(DataGridView1[3,1].Value.ToString),1).ToInteger;
if (LenGth(Trim(TextBox1.Text))>0) and (TextBox1.Text.ToReal =
Round(jav,2)) then хол+=5;
```

Масъалаи зеринро ҳамчун супориши дуҷуми кори мустақилона қабул намуда, мавриди таҳқиқ қарор медиҳем: “Қисме аз ҷадвали Excel оварда шудааст (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**). Агар катаки Н3 нусхабардорӣ карда шуда, дар катаки G4 гузошта шавад, қимати катаки Н4 ба чанд баробар мешавад?”.

**Расми 3.**

	D	E	F	G	H
2					
3			.....	.....	=.....*\$F\$3^3-G3
4			=G3/F3	-----	=(G4-H3)*.....%

Ҳал. Тавре аз шартӣ масъала ва қисми ҷадвали овардашуда дида мешавад, он назар ба масъалаи яқум каме душвортар аст. Зеро дар он пайвандҳои нисбию мутлақ ва амалҳои нусхабардорию гузоштани катаки ҷадвал истифода шудааст. Дар ин ҷадвал дар катакҳои F3 ва G3 бар ивази аломати “.....” ададҳои инъикос мегарданд ва мо барои каме сабуқӣ овардан ба хонандагон он ададҳоро ададҳои бутун интиҳоб кардаем. Дар катакҳои Н3 ва Н4 бошад, бар ивази аломатҳои “.....” адади натуралӣ инъикос мегарданд. Ин ҷо низ бояд барнома ба ҳар як хонанда дар шакли фардӣ ададҳоро инъикос кунад, то объективияти санҷиши дониши хонандагон таъмин карда шавад. Аз методикаи дар боло зикршуда истифода карда, матни барномаро барои муайян намудани қимати катакҳои F3 ва G3 ва барои дар шакли муқоламагии лоиҳаи барнома инъикос намудани онҳо бо истифода аз ҷузъи идоракунии додаҳои ҷадвали DataGridView месозанд. Қимати зарбшавандаҳои катакҳои Н3 ва Н4 ва инъикос намудани онҳо дар шакли муқоламагӣ айнан ҳамин тавр сурат мегарданд.

Кори мустақилонаи овардашуда ва барномаи компютери сохташударо барои ҷадвалҳои электронии дилхоҳ истифода кардан имконпазир аст. Барномаи компютерӣ имкон медиҳад, ки ба ҳар як хонанда ба таври фардӣ супориш пешниҳод карда шавад. Дар натиҷа объективияти санҷиши дониши хонандагон таъмин гардида, хонандагон роҳи ҳал ва ҷавоби супоришҳоро аз

якдигар рӯйбардор карда наметавонанд. Ҳамин тавр кори омӯзгори фаннӣ як дараҷа сабуқ хоҳад шуд.

### Рӯйхати адабиёт

1. Нугмонов М. Теоретико-методологические основы методики обучения математике как науки. Душанбе, 2016, 290 с.
2. Шарифов Дж. Дидактические основы формирования навыков самостоятельной работы студентов в процессе обучения. Дис. докт.пед. наук. Душанбе, 1997.
3. Назаров А.П. Технологии компютери гузаронидани кори хаттӣ оид ба ҳалли системаи муодилаҳои хаттии дуномаълума. Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав (маҷаллаи илмӣ). Силсилаи илмҳои гуманитарӣ ва иқтисодӣ, 2018, №1/4 (57), с.133 – 138.
4. Назаров А.П. Технологии таъмини объективияти санҷиши дониши хонандагон оиди ҳосила бо истифода аз технологияи компютери ҳозиразамон. Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, баҳши илмҳои табиӣ, 2017, №1/5, с.103-108.
5. Назаров А.П. Технология объективного контроля знаний учащихся по математике при проведении письменных контрольных работ. Материалы X Юбилейной Международной научно-практической интернет-конференции, Мозырь, 27–30 марта 2018 г. «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина», Республики Беларусь, с.132 – 134.

УДК 917.576

## ГРАНИЧНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ОДНОГО КЛАССА СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В ПОЛНЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛАХ С СИНГУЛЯРНЫМИ ЛИНИЯМИ

Назарова З.С.

*Таджикский государственный финансово-экономический университет  
(г. Душанбе, Таджикистан)*

*Аннотация.* В работе рассматривается один класс линейных и нелинейных систем уравнений в полных дифференциалах функций многих независимых переменных, класса непрерывно – дифференцируемых функций первого и второго порядка, с сингулярными линиями в многомерном пространстве (шаре). В случае тождественного выполнения условия совместности, многообразия их решений находятся определёнными формулами. Затем исследуются поведения найденных решений систем, в особых точках.

*Ключевые слова:* полный дифференциал, непрерывность и дифференцируемость функций, сингулярные точки, устранимая особенность.

## BORDER PROBLEMS FOR ONE CLASS OF THE SYSTEM OF THE EQUATIONS IN FULL DIFFERENTIAL WITH СИНГУЛЯРНЫМИ ЛИНИЯМИ

*Annotation.* In persisting message is considered one class linear and nonlinear systems of the equations in full differential function many independent variable, class continuously - differentiated function first and the second order, with singular line in multivariate space (the ball). In events of



the identical performing the condition совместности, the varieties of their decisions are found determined formula. Are they Then researched behaviors of the founded decisions of the systems, in person point.

**Keywords:** full differential, continuity and differentiability function, singular of the point, устранимая particularity.

В работах [1-3] были исследованы некоторые различные классы систем уравнений в полных дифференциалах (п.д. – систем) с регулярными и сингулярными коэффициентами. В случае тождественного выполнения условия совместности, многообразия их решений найдены определёнными формулами. Затем исследованы поведения найденных решений систем, в особых точках, линии вырождения и их окрестности.

В настоящем сообщении рассматривается п.д.- система вида

$$\begin{cases} (\rho - \rho_0)^m \frac{\partial u}{\partial x_i} = p_i(x) \cdot u, & i = \overline{1, l}, \\ (\rho - \rho_0)^m \frac{\partial u}{\partial x_j} = p_j(x) \cdot u + q_j(x) \cdot u^k, & (j = \overline{l+1, n}), \end{cases} \quad (1)$$

где  $p_i(x), p_j(x), q_j(x) \in C^1(\overline{D} \times R^1)$ ,  $u(x) \in C^2(D_0)$ . Переходя к  $n$ - мерный сферической системе координат, преобразуем систему (1) в равносильную ей п.д.- систему

$$\frac{\partial u}{\partial \rho} = \frac{a_1(\rho, \varphi)}{\rho^m} u, \quad \frac{\partial u}{\partial \varphi_i} = \frac{a_i(\rho, \varphi)}{\rho^{m-1}} u, \quad \frac{\partial u}{\partial \varphi_j} = \frac{a_j(\rho, \varphi)}{\rho^{m-1}} u + \frac{b_j(\rho, \varphi)}{\rho^{m-1}} u^k, \quad (2)$$

$$(i = \overline{2, l-1}), \quad j = \overline{(l, n-1)}, \quad l \in Z,$$

где коэффициенты системы (2) определяются через соответствующие коэффициенты исходной системы. Допустим, что условия совместности системы (2) выполняются, но не тождественно. Тогда решая каждого из этих уравнений, алгебраическим методом, получим:

$$u(\rho, \varphi) = 0, \quad u(\rho, \varphi) = H_i(\rho, \varphi), \quad (i = 1, 2, 3, \dots, C_n^2).$$

Также допустим, что в системе (1) в случаи ограниченности частные производные от функции  $u(\rho, \varphi)$  по всем независимым переменным ограничены, а также существуют и равны к нулю следующие пределы:

$$\lim_{\rho \rightarrow 0} \left( (\rho - \rho_0)^m \frac{\partial u}{\partial \rho} \right) = 0, \quad \lim_{\rho \rightarrow 0} \left( (\rho - \rho_0)^{m-1} \frac{\partial u}{\partial \rho} \right) = 0, \quad (3)$$

то получим функции  $u = 0$ ,  $u(\rho, \varphi) = H(\varphi)$ , которые возможно будут некоторыми частными, либо особыми решениями исходной системы. При этом, имеет место следующая

**Лемма.** Пусть дана п.д. – система (1), где  $a_i, b_i \in C^1(\overline{D})$ ,  $u(\rho, \varphi) \in C^2(D_0)$ , и функция  $u(\rho, \varphi)$  со всеми частными производными ограничены на данной области, причём существуют пределы (3), и равны к нулю, то существует некоторые частные, либо особые решения системы.

Для этой п.д.- системы условия совместности принимают вид:

$$P_{ij}(\rho, \varphi)u + Q_{ij}(\rho, \varphi)u^m = 0, (i, j = \overline{1, n}), i \neq j, \quad (N)$$

$$P_{1j}(\cdot) = \frac{\partial}{\partial \varphi_k} \left( \frac{a_1}{(\rho - \rho_0)^m} \right) - \frac{\partial}{\partial \rho} \left( \frac{a_k}{(\rho - \rho_0)^{m-1}} \right), \quad Q_{1j}(\cdot) = \frac{\partial}{\partial \varphi_k} \left( \frac{b_1}{(\rho - \rho_0)^{2m}} \right) -$$

$$- \frac{\partial}{\partial \rho} \left( \frac{b_k}{(\rho - \rho_0)^{m-1}} \right) + \frac{m-1}{(\rho - \rho_0)^{2m-1}} (b_1 a_k - a_1 b_k),$$

$$P_{(i+1)j} = \left( \frac{\partial a_j}{\partial \varphi_i} - \frac{\partial a_i}{\partial \varphi_j} \right) (\rho - \rho_0)^{m-1}, \quad Q_{(i+1)j} = \left( \frac{\partial b_j}{\partial \varphi_i} - \frac{\partial b_i}{\partial \varphi_j} \right) (\rho - \rho_0)^{m-1} + (m-1)(b_j a_i - b_i a_j).$$

Допустим, что условий (N) выполняются, но не тождественно. Тогда решая ее алгебраическим методом, находим два вида функций,  $u = 0$ ,  $u_j = H_j(\rho, \varphi)$ , ( $j = 1, 2, \dots$ ), причём  $u=0$  для системы (2) считается тривиальной. Если  $u_j = H_j(\rho, \varphi)$ , ( $j = 1, 2, \dots$ ) удовлетворяют данной системе, то они также будут частными решениями данной системы. В противном случае, данная система кроме тривиального, других решений не имеет.

Пусть условия (N) выполняются тождественно. Первая часть эти условия совместности выполняются тождественно, если коэффициенты исходной системы взаимосвязаны следующими формулами:

$$a_i(\rho, \varphi) = (\rho - \rho_0)^{m-1} \left( \alpha_i(\varphi) + \frac{\partial A}{\partial \varphi_i} \right), \quad A(\rho, \varphi) = - \int_{\rho}^1 \frac{a_1(t, \varphi)}{(t - \rho_0)^m} dt, \quad i = \overline{1, k-1}. \quad (4)$$

Учитывая такую взаимосвязь коэффициентов первых коэффициентов системы, проинтегрируем первую группу системы уравнений из (2):

$$\frac{\partial u}{\partial \rho} = \frac{a_1(\rho, \varphi)}{(\rho - \rho_0)^m} u, \quad \frac{\partial u}{\partial \varphi_i} = \left( \alpha_i(\varphi) + \frac{\partial A}{\partial \varphi_i} \right) u, \quad (i = \overline{2, l-1}).$$

В результате интегрирования последней подсистемы, получим:

$$u(\rho, \varphi) = V(\tilde{\varphi}) \cdot \exp\{\omega(\rho, \varphi)\}, \quad \text{где} \quad \frac{\partial \omega}{\partial \rho} = \frac{a_1(\rho, \varphi)}{(\rho - \rho_0)^m}, \quad \frac{\partial \omega}{\partial \varphi_i} = \alpha_i(\varphi) + \frac{\partial A}{\partial \varphi_i}. \quad (5)$$

При этом, предыдущая система с учётом формулы (2) принимает вид:

$$\frac{\partial u}{\partial \varphi_j} = \left( \tilde{\alpha}_j(\tilde{\varphi}) + \frac{\partial A}{\partial \varphi_j} \right) \cdot u + \beta_j(\tilde{\varphi}) e^{(1-k)A} \cdot u^k, \quad j = \overline{l, n-1}, \quad u(\rho, \varphi) = V(\tilde{\varphi}) \cdot \exp\{\omega(\rho, \varphi)\}$$

Интегрируя последнюю систему внутри данной области, с учётом указанной взаимосвязи их коэффициентов, получаем

$$u^+(\rho, \varphi) = \exp\{\omega(\rho, \varphi)\} \cdot \{(1-k)(u_0 + \gamma(\varphi) + B(\tilde{\varphi}))\}^{1/(1-k)},$$

$$\tilde{\varphi} = (\varphi_k, \varphi_{k+1}, \dots, \varphi_{n-1}), \quad B(\tilde{\varphi}) = \sum_{j=k}^{n-1} \int_0^{2\pi} \beta_j(\varphi_k, \dots, \zeta_{k+j}, \dots, \beta_{n-1}) d\zeta_{k+j},$$

$$\gamma(\varphi) = \sum_{j=k}^{n-1} \int_0^{2\pi} (\alpha_j - \tilde{\alpha}_j)(\varphi, \dots, \varphi_{k-1}, \varphi_k, \dots, \zeta_{k+j}, \dots, \beta_{n-1}) d\zeta_{k+j} \quad (6)$$

По аналогии предыдущим случаем, интегрируем систему (2) вне данной области, получаем следующую формулу:

$$u^-(\rho, \varphi) = \exp\{\omega_1(\rho, \varphi)\} \cdot \{(1-k)(u_0 + \gamma(\varphi) + B(\tilde{\varphi}))\}^{1/(1-k)}, \text{ где}$$

$$\omega_1(\rho, \varphi) = \int_{\rho_0}^{\infty} \frac{a_1(t, \varphi)}{(t - \rho_0)^m} dt + \tilde{A}(\varphi), \quad \tilde{A}(\varphi) = \sum_{i=1}^l \int_0^{2\pi} \tilde{\alpha}(\varphi_1^0, \dots, \tau_i, \dots, \varphi_n) d\tau_i. \quad (7)$$

При этом, на линии вырождения, т. е. в точках линии вырождения шара, в случае  $m < 1$ , решение системы – непрерывно (только внутри области), при  $m = 1$  имеет логарифмическую особенность, а при  $m > 1$  непрерывно во вне шара а внутри шара имеем расходящиеся интегралы.

Таким образом, нами доказана

**Теорема.** Пусть в п.д. – системе (2)  $p_i(x), p_j(x), q_j(x) \in C^1(\overline{D} \times R^1)$ ,  $u(x) \in C^2(D_0)$ . Если условия совместности (N) выполняются, но не тождественно, а также условие леммы выполняется, то найдётся некоторое частное решение системы. Для того, чтобы условия совместности системы (2) выполнялись тождественно, необходимо и достаточно, чтобы взаимосвязь между коэффициентами системы определялись формулой вида (4). Тогда исходная система разрешима явно, и многообразие ее решений определяется формулой вида (6) и (7).

### Список литературы

1. Михайлов Л.Г. ДАН СССР, 1984, т.27, №6, с. 1303-1308.
2. Некоторые переопределённые системы уравнений в частных производных с двумя неизвестными функциями. Дониш, 1986, 116 с.
3. Шарипов Б. Докл. АН Тадж ССР, 2010, т.53, №10, с.759-765.

УДК 517.956

## О ПРЕДСТАВЛЕНИИ РЕШЕНИЙ ОДНОГО КЛАССА СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА С СИНГУЛЯРНЫМИ ЛИНИЯМИ

Неъмонов С.И.

Таджикский государственный финансово-экономический университет  
(г. Душанбе Таджикистан)

**Аннотация.** В настоящей работе рассматривается система двух уравнений в частных производных второго порядка с двумя сингулярными линиями. Введением новых функций она приводится к системе двух линейных уравнений первого порядка с двумя неизвестными функциями. Затем специальными методами, определяя решения систем линейных уравнений первого порядка, находится многообразие решений исходной задачи с начальными данными. Тем самым, находится единственное решение исходной системы, исследуется поведение функции и решение системы на особых линиях.

**Ключевые слова:** уравнения математической физики, сингулярные линии, многообразия решений, единственное решение задачи.

## ON THE REPRESENTATION OF SOLUTIONS OF ONE CLASS OF A SYSTEM OF SECOND-ORDER PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH SINGULAR LINES

**Annotation.** In this paper we consider a system of two second order partial differential equations with two singular lines. By introducing new functions, the system is reduced to a system of two first order linear equations with two unknown functions. Then, by special methods, determining the solutions of systems of linear equations, manifold of solutions of the original problem with initial data is found. Thus, the only solution of the original system is found, the behavior of the function and the solution of the system on singular lines are investigated.

**Keywords:** equations of mathematical physics, singular lines, manifolds of solutions, unique solution to the problem.

Рассматривается система двух уравнений в частных производных второго порядка с двумя сингулярными линиями вида

$$\begin{cases} \frac{a_1(y)}{y} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{b_1(y)}{y} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{c_1(x)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{d_1(x)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = f_1(x, y) \\ \frac{a_2(x)}{x} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{b_2(x)}{x} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{c_2(y)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{d_2(y)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = f_2(x, y) \end{cases} \quad (1)$$

где  $a_i, b_i, c_i, d_i, f_i(x, y) \in C^1(\bar{D})$ ,  $D_0 = \bar{D} - (l_1 + l_2)$ ,  $l_1 = \{(x, y) : x = 0\}$ ,  $l_2 = \{(x, y) : y = 0\}$ .

Начальные условия для системы уравнений ставятся в виде

$$u \Big|_{\substack{x=x_0 \\ y=y_0}} = u_0, \quad \frac{\partial u}{\partial x} \Big|_{y=y_0} = \varphi(x), \quad \frac{\partial u}{\partial y} \Big|_{x=x_0} = \varphi(y), \quad x_0, y_0 \neq 0 \quad (2)$$

Уравнения последняя система равносильна к следующей системе уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x} \left( \frac{a_1(y)}{y} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{b_1(y)}{y} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{c_1(x)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{d_1(x)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = f_1(x, y) \\ \frac{\partial}{\partial y} \left( \frac{a_2(x)}{x} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{b_2(x)}{x} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} \right) + \frac{c_2(y)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{d_2(y)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = f_2(x, y). \end{cases} \quad (3)$$

Для преобразованной системы (3), вводим следующие замены:

$$\begin{cases} \frac{a_1(y)}{y} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{b_1(y)}{y} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = V_1 \\ \frac{a_2(x)}{x} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{b_1(x)}{y} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = V_2 \end{cases} \quad (4)$$

где  $V_k = V_k(x, y)$ ,  $(k = 1, 2)$  – новые неизвестные функции. Тогда система уравнений (3) приводится к системе линейных уравнений первого порядка:

$$\begin{cases} \frac{\partial V_1}{\partial x} + \frac{c_1(x)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{d_1(x)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = f_1(x, y) \\ \frac{\partial V_2}{\partial y} + \frac{c_2(y)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{d_2(y)}{xy} \cdot \frac{\partial u}{\partial y} = f_2(x, y) \end{cases} \quad (5)$$

Поскольку в последней системе линейных уравнений, каждое из её уравнений содержат по две неизвестные функции, по этой причине из

системы (4), находим  $\frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}$  и подставляя их значения в последнюю систему, облегчаем нахождение решения системы (5).

$$\text{Пусть в системе (4): } \Delta = \begin{vmatrix} \frac{a_1(y)}{y} & \frac{b_1(y)}{y} \\ \frac{a_2(x)}{x} & \frac{b_2(x)}{x} \end{vmatrix} = \frac{1}{xy} (a_1 b_2 - a_2 b_1) \neq 0.$$

Тогда из системы (4) легко определим систему двух уравнений:

$$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{xy b_2(x)}{a_1 b_2 - a_2 b_1} V_1 - \frac{xy b_1(y)}{a_1 b_2 - a_2 b_1} V_2, \quad \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{xy a_1(y)}{a_1 b_2 - a_2 b_1} V_2 - \frac{xy a_2(x)}{a_1 b_2 - a_2 b_1} V_1. \quad (6)$$

Теперь подставим значения  $u'_x, u'_y$  из (6) в (5), и относительно новых неизвестных функций, имеем

$$\begin{cases} \frac{\partial V_1}{\partial x} + \frac{c_1 b_2 + a_1 d_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1} V_1 - \frac{a_1 d_1 - b_1 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} V_2 = f_1(x, y) \\ \frac{\partial V_2}{\partial y} + \frac{c_1 b_2 + a_1 d_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1} V_2 - \frac{b_1 c_1 - a_1 d_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} V_1 = f_2(x, y) \end{cases}, \quad (7)$$

Для упрощения последней системы делаем замену:

$$\frac{c_1 b_2 + a_1 d_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1} = \alpha_1(x, y), \quad \frac{a_1 d_1 - b_1 c_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} = -\beta_1(x, y), \quad \frac{c_1 b_2 + a_1 d_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1} = \alpha_2(x, y), \quad \frac{b_1 c_1 - a_1 d_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} = -\beta_2(x, y).$$

Тогда предыдущая система приводится к системе двух уравнений с двумя неизвестными функциями с регулярными коэффициентами. Специальными методами интегрируем эту систему и находим неизвестные функции  $V_1, V_2$ , а затем находим искомую функцию  $u = u(x, y)$ . При этом многообразие решений исходной системы определяется через одну произвольную постоянную и одну произвольную функцию одного независимого переменного. Решение системы в области  $D_0$  при  $\alpha_1 < -2$ ,  $\beta_2 < -2$  во всей области  $\bar{D}$  непрерывно, при  $\alpha_1 = \beta_2 = -2$  имеет особенность логарифмического порядка и при  $\alpha_1 > 2, \beta_2 > 2$  имеет особенность порядка  $(\alpha_1 - 2)$  и  $(\beta_2 - 2)$  по соответствующим переменным.

**Теорема.** Пусть в системе уравнений (1)

$$a_i, b_i, c_i, d_i, f_i(x, y) \in C^1(\bar{D}), \quad l_1 = \{(x, y) : x = 0\}, \quad l_2 = \{(x, y) : y = 0\}$$

и неизвестная функция удовлетворяет начальным условиям (2). Если преобразованная система (7) имеет решение, тогда система (1) также разрешима, и многообразие ее решений найдётся определённой формулой, выражающейся произвольной функцией одной переменной и одной произвольной постоянной.

### Список литературы

1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. М., 1977, 735с.
2. Исмати М. Корректно разрешимость некоторых краевых задач для уравнения гиперболического типа. Вестник ИПС, 2003, №1, с. 21-32.

3. Михайлов Л.Г. Некоторые переопределенные системы уравнений в частных производных с двумя неизвестными функциями. Душанбе:Дониш, 1986,116с.
4. Раджабов Б.Х. О решении одного класса системы уравнений в частных производных второго порядка. Вестник ИПС, 2010, № 20, с. 95-100.

УДК 517.968

## О НЕТЕРОВОСТИ И ИНДЕКСЕ ОДНОГО КЛАССА ДВУМЕРНЫХ СИНГУЛЯРНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ ПО ОГРАНИЧЕННОЙ ОДНОСВЯЗНОЙ ОБЛАСТИ

**Одинабеков Д.М.**

*Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)  
jasur\_79@inbox.ru*

**Аннотация.** В настоящей заметке установлены эффективные необходимые и достаточные условия нетеровости двумерных сингулярных интегральных операторов по ограниченной односвязной области в лебеговых пространствах с весом и дана формула для вычисления индекса.

**Ключевые слова:** сингулярный интегральный оператор, символ оператора, индекс оператора, нетеровость оператора.

## ON THE NETEROSIS AND INDEX OF ONE CLASS OF TWO-DIMENSIONAL SINGULAR INTEGRAL OPERATORS IN A LIMITED SINGLE-COMMUNICATED AREA

**Annotation.** In this note, we establish the effective necessary and sufficient conditions for the Noethericity of two-dimensional singular integral operators over a bounded simply connected domain in Lebesgue spaces with weight and give a formula for calculating the index.

**Keywords:** singular integral operators, operator symbol, operator index, Noethericity operators

Пусть  $D$  - конечная односвязная область комплексной плоскости, ограниченная замкнутой кривой Ляпунова  $\Gamma$ . В пространстве  $L^p_{\beta-\frac{2}{p}}(D)$  ( $1 < p < \infty, 0 < \beta < 2$ ):

$$L^p_{\beta-\frac{2}{p}}(D) = \left\{ f(z) : |z|^{\beta-\frac{2}{p}} f(z) = F(z) \in L^p(D), \|f\|_{L^p_{\beta-\frac{2}{p}}} = \|F\|_{L^p} \right\},$$

рассмотрим следующий двумерный сингулярный оператор

$$A \equiv a_0(z)I + b_0(z)K + \sum'_{n=-2}^2 (a_n(z)I + b_n(z)K)S_n, \quad (1)$$

где штрих у знака суммы означает пропуск члена  $n=0$ ;  $I$ -тождественный оператор,  $a_0(z), b_0(z), a_n(z), b_n(z), n = -2, -1, 1, 2$ , непрерывные в  $\bar{D} = D \cup \Gamma$  комплексно-значные функции, а операторы  $K$  и  $S_n$  действуют по формулам

$$(Kf)(z) = \overline{f(z)}, \quad (S_n f)(z) = \frac{(-1)^{n \cdot n}}{\pi} \iint_D \frac{e^{2in\theta}}{|\zeta - z|^2} f(\zeta) ds_\zeta$$

$$\overline{S_n} = KS_n K, \quad \theta = \arg(\zeta - z), z \in \bar{D};$$

здесь черта обозначает операцию комплексного сопряжения,  $ds_{\zeta}$  - элемент плоской меры Лебега интеграл понимается в смысле главного значения по Коши [1]. При этом, хотя функции входящие в  $L^p_{\beta-\frac{2}{p}}(D)$ , являются комплексно-значными, само пространство будет считать вещественным, т.е. рассматривать его как линейное множество под полем вещественных чисел. Тогда оператор  $A$  будет обычным линейным ограниченным оператором в  $L^p_{\beta-\frac{2}{p}}(D)$ , что следует, например из [2].

Интегральные операторы вида  $A$  широко применяются во многих задачах теории обобщенных аналитических функции [3], теории квазиконформных отображений [4,5], теории дифференциальных уравнений в частных производных [6,7] и др. Такие результаты ранее при различных предположениях относительно коэффициентов,  $a_n(z), b_n(z)$  были получены в работах Г. Джангибекова (см., например, [8,10]). В работе [11] изучен оператор  $A$  в виде

$$A \equiv a_0(z)I + b_0(z)K + \sum_{m=1}^2 (a_m(z)I + b_m(z)K)S_m,$$

для которых получены эффективные необходимые и достаточные условия нетеровости в  $L^p_{\beta-\frac{2}{p}}(D)$  и формулы для вычисления индекса оператора.

Поскольку символ оператор  $S_n$  (см. [1]) равен  $\left(\frac{\sigma}{\bar{\sigma}}\right)^n$  ( $\sigma = \sigma_1 + i\sigma_2 \neq 0$ ), то согласно [12] свойства оператора

$$U = \begin{pmatrix} a_0(z)I + a_1(z)\bar{S}_1 + a_{-1}(z)\bar{S}_{-1} + a_2(z)\bar{S}_2 + a_{-2}(z)\bar{S}_{-2} & b_0(z)I + b_1(z)S_1 + b_{-1}(z)S_{-1} + b_2(z)S_2 + b_{-2}(z)S_{-2} \\ \bar{b}_0(z)I + \bar{b}_1(z)\bar{S}_1 + \bar{b}_{-1}(z)\bar{S}_{-1} + \bar{b}_2(z)\bar{S}_2 + \bar{b}_{-2}(z)\bar{S}_{-2} & \bar{a}_0(z)I + \bar{a}_1(z)S_1 + \bar{a}_{-1}(z)S_{-1} + \bar{a}_2(z)S_2 + \bar{a}_{-2}(z)S_{-2} \end{pmatrix}$$

определяет свойствами матрицы

$$G_A(z, t) = \begin{pmatrix} P_4(z, t) & Q_4(z, t) \\ Q_4(z, t) & P_4(z, t) \end{pmatrix},$$

где

$$P_4(z, t) = \bar{t}^2 \sum_{n=-2}^2 a_n(z) t^{2+n}, \quad Q_4(z, t) = \bar{t}^2 \sum_{n=-2}^2 b_n(z) t^{2-n}$$

и для нетеровости оператора  $A$  в  $L^p_{\beta-\frac{2}{p}}(D)$  необходимо, чтобы

$$\det G_A(z, t) \neq 0, \text{ для всех } z \in D, |t| = 1. \quad (2)$$

Чтобы сформулировать результат работы введем обозначения

$$\Delta_\nu = |a_\nu|^2 - |b_\nu|^2, \quad \lambda_{\nu n} = \bar{a}_\nu a_n - b_\nu \bar{b}_n, \\ \mu_{\nu n} = \bar{a}_\nu b_n - b_\nu \bar{a}_n$$

$$M = \max_{|t|=1} \operatorname{Re}(\sum_{j=1}^4 \lambda_j t^j), \quad \nu = 0, \pm 1, \pm 2, \quad n = \pm 1, \pm 2,$$

где функции  $\lambda_j$  явно выражаются через коэффициенты оператора  $A$ .

**Теорема.** Для нетеровости оператора  $A$  в лебеговых пространствах  $L^p_{\beta-\frac{2}{p}}(D)$ ,  $1 < p < \infty$ ,  $0 < \beta < 2$  необходимо и достаточно выполнение одного из следующих условий:

$$\Delta_0(z) > M(z) + (M^2(z) + \sum_{n=-2}^2 (|\mu_{0n}(z)|^2 - |\lambda_{0n}(z)|^2)^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}, \quad \text{при } z \in \bar{D}, \quad (3)$$

$$\Delta_m(z) > M(z) + (M^2(z) + \sum_{n=-2}^2 (|\mu_{mn}(z)|^2 - |\lambda_{mn}(z)|^2)^{\frac{1}{2}})^{\frac{1}{2}}, \quad m = \pm 1, \pm 2, \quad (4)$$

$$\prod_{k=1}^m Q_4(\tau, q_k(\tau)) \neq 0 \quad \text{при } z \in \bar{D} \text{ и } \tau \in \Gamma,$$

где  $q_k(\tau)$ - корни уравнения  $P_{2m}(\tau, t) = 0$ ,  $\tau \in \Gamma$ ,  $|t| = 1$  такие, что  $|q_k(\tau)| < 1$  для всех  $\tau \in \Gamma$ . При этом если выполнено (3), то индекс оператора  $A$  равен нулю; если выполнено (4), то

$$\kappa = 2 \sum_{k=1}^m \text{Ind}_{\Gamma} Q_4(\tau, q_k(\tau)).$$

### Список литературы

1. Михлин С.Г. Многомерные сингулярные интегралы и интегральные уравнения. М: Физматиз, 1962, 254 с.
2. Stein E.M. Pros Amer. Math. Soc., 1957, vol.8, p.250-254.
3. Векуа И.Н. Обобщенные аналитические функции. М: Физматгиз, 1959.
4. Альфорс Л. Лекции по квазиконформным отображениям. М.: Наука, 1984.
5. Шиффер М. Функционалы на конечных римановых поверхностях. М.: ИЛ, 1957.
6. Боярский Б.В. Исследования по уравнениям эллиптического типа на плоскости и граничные задачи теории функции: Док. дисс. М., 1960.
7. Джураев А.Д. Метод сингулярных интегральных уравнений. М.: Наука, 1987.
8. Бойматов К.Х., Джангибеков Г. Об одном сингулярном интегральном операторе. Успехи матем.наук, 1988, вып. 8, с. 171-172.
9. Джангибеков Г. Об одном классе двумерных сингулярных интегральных операторов. Докл. АН СССР, 1990, №5, с. 1055-1059.
10. Джангибеков Г. О некоторых двумерных сингулярных интегральных операторах со сдвигом. Матем. заметки, 1991, вып. 4, с. 150-152.
11. Джангибеков Г. Одинабеков Д.М., Худжаназарова Г. Об условиях нетеровости и индексе одного класса сингулярных интегральных операторов по ограниченной области. Вестник МГУ, серия 1, Математика, Механика, 2019, №2, с.9-14.
12. Duduchava R.J. On multidimensional integral operators. J. Operator Theory, 1984, p. 41-76.



## СИНГУЛЯРНЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ВОЛЬТЕРРА ТРЕТЬЕГО РОДА С ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ОСОБЕННОСТЬЮ В ЯДРЕ

**Раджабов Н.**

*Таджикский национальный университет (г. Душанбе, Таджикистан)*

**Аннотация.** В данной работе исследуется сингулярное интегральное уравнение типа Вольтерра третьего рода с логарифмической особенностью в ядрах типа (2). В зависимости от корней характеристического уравнения (4) найдено интегральное представление многообразия решения интегрального уравнения (2) с помощью произвольных постоянных. Найденное условие в параметрах присутствует в интегральном уравнении (2), при выполнении которого интегральное уравнение (2) имеет единственное решение.

**Ключевые слова:** интегральное уравнение, характеристическое уравнение, сингулярное уравнение, асимптотическое поведение.

### THIRD KIND SINGULAR VOLTERRA TYPE INTEGRAL EQUATION WITH LOGARITHMICAL SINGULARITY IN KERNEL

**Annotation.** In this work third kind singular Volterra type integral equation with logarithmical singularity in kernels type (2) is investigating. In depend of the roots of the characteristic equation (4), found integral representation manifold solution integral equation (2) by arbitrary constants. Found condition in parameters present in integral equation (2), at fulfillment which integral equation (2) has unique solution.

**Keywords:** integral equation, characteristic equation, singular equation, asymptotic behavior.

Через  $\Gamma = \{a < x < b\}$  — обозначим множества точек на вещественной оси. На  $\Gamma$  рассмотрим интегральное уравнение

$$A(x)\varphi(x) + \int_a^x K(x,t)\varphi(t)dt = f(x), \quad (1)$$

где  $A(x)$ ,  $K(x,t)$ ,  $f(x)$  — заданные функции.

В случае, когда  $A(x) = (x - a)$  уравнение (1) назовём интегральным уравнением третьего рода, с левой граничной сингулярной точкой, когда  $A(x) = (x - a)^\alpha$ , где  $\alpha = \text{const} \ln t > 0$  и  $0 < \alpha < 1$ , уравнение (1) назовём интегральным уравнением Вольтерра третьего рода, с левой граничной слабо-сингулярной точкой и когда  $\alpha > 1$  назовём интегральным уравнением Вольтерра третьего рода, с левой граничной сверх-сингулярной точкой. Аналогичным образом вводится понятие интегральных уравнений Вольтерра третьего рода, с правой граничной сингулярной, слабо-сингулярной и сверх-сингулярной точкой и понятие интегральных уравнений Вольтерра третьего рода, с внутренней сингулярной, слабо-сингулярной и сверх-сингулярной точкой. В дальнейшем интегральное уравнение (1) при  $A(x) = (x - a)$

и  $K(x,t) = \sum_{k=1}^m B_k \ln^{k-1} \left( \frac{x-a}{t-a} \right)$ , где  $B_k (1 \leq k \leq m)$  — заданные постоянные, то есть интегральное уравнение

$$(x - a)\varphi(x) + \int_a^x \left[ \sum_{k=1}^m B_k \ln^{k-1} \left( \frac{x-a}{t-a} \right) \right] \varphi(t)dt = f(x) \quad (2)$$

назовём сингулярным интегральным уравнением третьего рода с логарифмической особенностью в ядре.

Вводя в рассмотрение новую функцию  $\Psi(x) = (x - a)\varphi(x)$  приходим к решению следующего интегрального уравнения:

$$\Psi(x) + \int_a^x \left[ \sum_{k=1}^m B_k \ln^{k-1} \left( \frac{x-a}{t-a} \right) \right] \frac{\Psi(t)}{(t-a)} dt = f(x), \quad (3)$$

теория которой разработана в [1]-[4]. Однородному интегральному уравнению (3) соответствует следующее характеристическое уравнение:

$$\lambda^m + B_1 \lambda^{m-1} + B_2 \lambda^{m-2} + 2! B_3 \lambda^{m-3} + 3! B_4 \lambda^{m-4} + \dots + (m-1)! B_m = 0. \quad (4)$$

В случае, когда корни характеристического уравнения (4) являются вещественными, разными и положительными выписывая интегральное представление многообразия решений интегрального уравнения (3) из [4], после переходя к неизвестной функции  $\varphi(x)$ , получим:

$$\begin{aligned} \varphi(x) &= \sum_{k=1}^m (x-a)^{\lambda_k-1} C_k + (x-a)^{-1} f(x) + \\ &+ \frac{1}{\Delta_0} \int_a^x \left\{ \sum_{k=1}^m (-1)^{m+k} \Delta_{km} \lambda_k^m \left( \frac{x-a}{t-a} \right)^{\lambda_k} \right\} \frac{f(t)}{(x-a)(t-a)} dt \equiv \\ &\equiv \sum_{k=1}^m (x-a)^{\lambda_k-1} C_k + K_1^-(f), \end{aligned} \quad (5)$$

где  $\Delta_0$  — является определителем Вандермонда,  $\Delta_{km}$  — является минором  $(m-1)$ -го порядка, которое получается из  $\Delta_0$  вычеркиванием  $m$ -той строки и  $k$ -ого столбца,  $C_k (1 \leq k \leq m)$  — произвольные постоянные.

Таким образом, доказана

**Теорема 1.** Пусть в интегральном уравнении (2) параметры  $B_k (1 \leq k \leq m)$  такие, что корни характеристического уравнения (4)  $\lambda_k (1 \leq k \leq m)$  являются вещественными, разными и положительными,  $f(x) \in C(\bar{\Gamma})$ ,  $f(a) = 0$  с асимптотическим поведением

$$f(x) = o[(x-a)^{\delta_1}], \quad \delta_1 > \delta > 1, \quad \delta = \max(\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m) \text{ при } x \rightarrow a.$$

Тогда интегральное уравнение (2) в классе функций  $\varphi(x) \in C(\bar{\Gamma})$ , обращающихся в нуль в точке  $x = a$ , всегда разрешимо и его решение дается формулой (5), где  $C_k (1 \leq k \leq m)$  — произвольные постоянные.

**Замечание 1.** В случае, когда все корни характеристического уравнения (4) являются вещественными разными и положительными кроме одного, которое имеет отрицательный знак, получено интегральное представление многообразия через  $(m-1)$  произвольных постоянных и так далее и когда все корни характеристического уравнения являются вещественными разными и отрицательными кроме одного, которое имеет положительный знак, получено представление многообразия решений через одно произвольное постоянное. В случае, когда все корни характеристического уравнения (4) являются вещественными, разными и отрицательными имеет место следующая

**Теорема 2.** Пусть в интегральном уравнении (2) параметры  $B_k (1 \leq k \leq m)$  такие, что корни характеристического уравнения (4)  $\lambda_k (1 \leq k \leq m)$

являются вещественными, разными и отрицательными,  $f(x) \in C(\overline{\Gamma})$ ,  $f(a) = 0$  с асимптотическим поведением

$$f(x) = o[(x - a)^{\delta_2}], \delta_2 > 1, \text{ при } x \rightarrow a.$$

Тогда интегральное уравнение (2) в классе функций  $\varphi(x) \in C(\overline{\Gamma})$ , обращающихся в нуль в точке  $x = a$ , имеет единственное решение, которое дается формулой

$$\varphi(x) = (x - a)^{-1} f(x) + \frac{1}{\Delta_0} \int_a^x \left\{ \sum_{k=1}^m (-1)^{m+k} \Delta_{km} \lambda_k^m \left( \frac{t-a}{x-a} \right)^{|\lambda_k|} \right\} \frac{f(t)}{(x-a)(t-a)} dt \equiv K_1^{-1}(f). \quad (6)$$

### Список литературы

1. Rajabov N. Volterra type Integral Equation with Boundary and Interior Fixed Singularity and Super-singularity Kernels and Their Application. LAP LAMBERT Academic Publishing, Germany, 2011, 282p.
2. Rajabov N. About New Class of Volterra type Integral Equation with Boundary Singularity in Kernels, Advances in Applied Mathematics and Approximation Theory, Springer Proceedings in Mathematics and Statistics 41, 2013, USA, pp. 41-60.
3. Rajabov N. Ney Method for Investigating a New Class Mathematical Science and its Applications, Abu Dhabi University 2014, pp. 68-72.
4. Rajabov N. To theory one class of Volterra type Integral Equation with fixed boundary singularity in Kernel, Doklady Academy of Sciences, 2014, v. 459, №1, pp. 1-5.

УДК 517.956

## ФОРМУЛЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЙ ОДНОГО КЛАССА УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА ПРОИЗВОЛЬНОЙ СТЕПЕНИ

Рахимов Р.М

Таджикский государственный финансово-экономический университет  
(г. Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация.** В работе рассматривается одно дифференциальное уравнение второго порядка с произвольной степени. Учитывая некоторые замены, оно приводится к системе уравнений в полных дифференциалах первого порядка. В случае тождественного выполнения ее условия совместности, многообразие решения системы найдётся определённой формулой.

**Ключевые слова:** полный дифференциал, сингулярные коэффициенты, устранимые особенности, многообразие решений, алгебраическое уравнение.

## FORMULAS FOR REPRESENTATION OF SOLUTION FOR ONE CLASS OF SECOND ORDER EQUATION OF AN ARBITRARY DEGREE

**Annotation.** The work considers a system of a single differential equation of the second order with an arbitrary degree. Given some replacements, it is reduced to a system of equations in complete first-order differentials. In cases of the identical fulfillment of its compatibility condition, the manifold solution of the system can be found by a certain formula.

**Key words:** full differential, singular coefficients, removable singularities, variety of solutions, algebraic equation.

В ряде работ [1-3] были изучены дифференциальные уравнения различных типов. Причём эти уравнения известными методами исследованы и решены в различных пространствах. В настоящей работе рассматривается один класс дифференциальных уравнений второго порядка гиперболического типа в произвольной степени с сингулярными коэффициентами в многомерном пространстве вида

$$\sum_{i=1}^m \left[ (x_i - x_{m+1})^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_{m+1}} + a(x) \cdot (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial u}{\partial x_i} + \tilde{b}_i(x) \cdot (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial u}{\partial x_{m+1}} + d_i(x) \cdot u \right]^n =$$

$$= \left[ (x_i - x_{m+1})^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_{m+1}} + (x_i - x_{m+1}) \cdot m(x) \frac{\partial u}{\partial x_{m+1}} + n(x) \cdot u \right]^n, \quad (k \geq 0) \quad (1)$$

$$\tilde{b}_i(x) = b(x) + 1, \quad d_i(x) = (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial a}{\partial x_i} + a(x) b_i(x), \quad m(x) = a(x) + p(x) - 1,$$

$$n(x) = (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial a}{\partial x_{m+1}} + a(x) p(x), \quad x = (x_1, x_2, \dots, x_{m+1}),$$

$$a, b_i, d_i, m, n \in C^1(\bar{I}_{m+1}), \quad u \in C^2(\bar{I}_{m+1}).$$

Необходимо отметить, что в фиксированных точках линий поверхностей  $x_i = x_{m+1}, (i = \overline{1, m})$  задачу Коши ставить нельзя. Поскольку в случае  $x_i = x_{m+1}$  исходное уравнение превращается в функциональное равенство  $\sum_{i=1}^m [d_i(x)]^n - [n(x)]^n = 0$ , и из этого соотношения нельзя определить решение задачи. Поэтому начальное условие, либо задачу Коши для уравнения (1) можно ставить следующим образом:

$$u|_{x_i=x_i^{(0)}} = u_0, \quad \frac{\partial u}{\partial x_i} \Big|_{x_i=x_i^{(0)}} = \varphi_i(x_j), \quad i, j = \overline{1, m+1}, i \neq j. \quad (2)$$

Учитывая взаимосвязь коэффициентов в (1), преобразуем его к виду

$$\sum_{i=1}^m \left[ \left( (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial}{\partial x_i} + b_i(x) \right) \left( (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial u}{\partial x_{m+1}} + a(x)u \right) \right]^n =$$

$$= \left[ \left( (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial}{\partial x_{m+1}} + p(x) \right) \left( (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial u}{\partial x_{m+1}} + a(x)u \right) \right]^n. \quad (3)$$

В этом уравнении произведя замену

$$(x_i - x_{m+1}) \frac{\partial u}{\partial x_{m+1}} + a(x)u = V(x), \quad V(x) \in C^1$$

перепишем уравнение (3) в виде

$$\sum_{i=1}^m \left( (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial V}{\partial x_i} + b_i(x) \cdot V \right)^n = \left( (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial V}{\partial x_{m+1}} + p(x)V \right)^n. \quad (4)$$

Наряду с уравнением (4) можно рассматривать систему линейных дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка

$$(x_i - x_{m+1}) \frac{\partial V}{\partial x_i} + b(x)V = C_i, \quad (x_i - x_{m+1}) \frac{\partial V}{\partial x_{m+1}} + p(x)V = C_{m+1}. \quad (i = \overline{1, m}).$$

Если в этой системе обозначить  $p(x) = b_{m+1}(x)$ ,  $C_i$  – параметры, то предыдущая система преобразуется в виде линейных уравнений

$$\frac{\partial V}{\partial x_i} + \frac{b(x)}{(x_i - x_{m+1})} V = \frac{C_i}{(x_i - x_{m+1})}, \quad \frac{\partial V}{\partial x_{m+1}} + \frac{p(x)}{(x_i - x_{m+1})} V = \frac{C_{m+1}}{(x_i - x_{m+1})}. \quad (i = \overline{1, m}). \quad (5)$$

При этом, считается, что параметры  $C_i$  – являются решением алгебраического уравнения [1]:  $\sum_{i=1}^m C_i^n = C_{m+1}^n$ .

В случае тождественного выполнения условий совместности системы, многообразие решений системы (5) записывается определённой формулой.

### Список литературы

1. Юниси М. Об одном классе модельных уравнений с экстремальными свойствами. Вестник ТНУ, 2014, №1, с. 128-135.
2. Рахимов Р.М. Представление решений одного класса уравнений в частных производных второго порядка произвольной степени. Материалы республиканской научно-практической конференции «Современные проблемы дифференциальных уравнений и их приложения». Душанбе, 2015, с. 113-117.
3. Рахимов Р.М. Представление многообразия решений одного уравнения в частных производных второго порядка. Материалы республиканской научной конференции «Неклассические проблемы дифференциальных и интегральных уравнений и их приложения». Душанбе, 2015, с. 82-87.

## ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕГУЛЯРНЫХ РЕШЕНИЙ ОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ПЕРВОГО РОДА С ДВУМЯ ЛИНИЯМИ ВЫРОЖДЕНИЯ

**Сатторов А.С., Назаров Дж.Ю.**

*Таджикский национальный университет (г. Душанбе, Таджикистан)*  
*nazarovjamshed1987@mail.ru*

***Аннотация.** В данной работе для одного вырождающегося дифференциального уравнения первого рода получены интегральные представления регулярных решений через произвольные функции. В зависимости от принимаемых значений коэффициентов доказаны три теоремы.*

***Ключевые слова:** вырождения, регулярное решение, дифференциальное уравнение первого рода.*

### INTEGRAL REPRESENTATIONS OF REGULAR SOLUTIONS OF ONE DIFFERENTIAL EQUATIONS OF FIRST KIND TWO LINES OF DEGENERATION

***Annotation.** In this paper, for one degenerate differential equations of the first kind, integral representations of regular solutions in terms of arbitrary functions are obtained. Depending on taken on values of coefficients three theorems are well-proven.*

***Keywords:** degenerations, regular decision, differential equations of first kind.*

Проблема исследования уравнений смешанного типа важна в связи с их многочисленными приложениями. Теория уравнений смешанного типа это новый раздел в теории уравнений в частных производных. Учёные Трикоми Ф., Френкель Ф.И., Векуа И.Н., Келдыш И.В., Моисеев Е.И., Смирнов М.М., Сабитов К.Б. [1-7] и др. внесли существенный вклад в развитие теории уравнений смешанного типа. Вырождающиеся дифференциальные уравнения являются неотделимой частью теории дифференциальных уравнений смешанного типа.

В данной работе аналогично [8] получим интегральные представления решения в зависимости от принимаемых значений коэффициентов через произвольные функции одного аргумента.

Рассмотрим следующее вырождающееся дифференциальное уравнение первого рода на плоскости:

$$(-y)^m U_{xx} - x^n U_{yy} + \frac{a}{x} (-y)^m U_x + \frac{b}{y} x^n U_y = 0, \quad (1)$$

где  $n, a, b$  - постоянные числа,  $m, n > 0$ ,  $y < 0$ .

Пусть  $D$  - конечная область в первом квадранте, ограниченная гладкой кривой  $\Gamma$  с концами в точках  $O(0;0)$  и  $A(1;0)$  и в четвертом квадранте ограниченная характеристическими линиями уравнения (1).

Часть области  $D$  в которой  $x > 0, y > 0$  соответственно обозначим через  $D^+$  -эллиптическая часть и при  $x > 0, y < 0$  обозначим через  $D^-$  -гиперболическая части  $D$ .

Регулярным решением уравнения (1) в области  $D^-$  будем называть функцию  $U(x, y)$ , имеющую непрерывные частные производные первого и второго порядка по  $x$  и  $y$  в  $D^-$  и непрерывную в  $\overline{D^-}$  и удовлетворяющую уравнению (1).

Введём следующий интегральный оператор

$$T_{\mu, \nu} \equiv A_{\mu} A_{\nu} \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_i \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\mu} [\tau(1-\tau)]^{\nu}} d\sigma d\tau,$$

$\varphi_i (i = 1, 2, 3, 4)$  -произвольные функции,  $A_{\mu} = \frac{1}{\Gamma(\mu)}$ ,  $A_{\nu} = \frac{1}{\Gamma(\nu)}$  функции Эйлера второго рода.

В данной работе для уравнения (1) в зависимости от принимаемых значений коэффициентов, получены интегральные представления регулярных решений через произвольные функции.

**Теорема 1.** Пусть  $\mu > 1, 0 < \nu < 1$ . Тогда регулярное решение уравнения (1) в области  $D^-$  представимо в виде

$$u(x; y) = A_{1-\mu} A_{1-\nu} T_{1-\mu, 1-\nu} \varphi_1 + A_{1-\mu} A_{\nu} (-y)^{1-b} T_{1-\mu, \nu} \varphi_2, \quad (2)$$

где  $\mu = \frac{n+2a}{2(n+2)}, \nu = \frac{m+2b}{2(m+2)}$  постоянные число,  $\varphi_i (i = 1, 2)$  - произвольные функции одного аргумента.

**Теорема 2.** Пусть  $0 < \mu < 1, \nu > 1$ . Тогда регулярное решение уравнения (1) в области  $D^-$  представимо в виде

$$u(x; y) = A_{1-\mu} A_{1-\nu} T_{1-\mu, 1-\nu} \psi_1 + A_{\mu} A_{1-\nu} x^{1-a} T_{\mu, 1-\nu} \psi_2, \quad (3)$$

где  $\varphi_i (i = 1, 2)$  - произвольные функции одного аргумента.

**Теорема 3.** Пусть  $0 < \mu < 1, 0 < \nu < 1$ . Тогда регулярное решение уравнения (1) в области  $D^-$  представимо в виде

$$u(x; y) = A_{1-\mu} A_{1-\nu} T_{1-\mu, 1-\nu} \varphi_1 + A_{\mu} A_{1-\nu} x^{1-a} T_{\mu, 1-\nu} \varphi_2 + \\ + A_{1-\mu} A_{\nu} (-y)^{1-b} T_{1-\mu, \nu} \varphi_3, + A_{\mu} A_{\nu} x^{1-a} (-y)^{1-b} T_{\mu, \nu} \varphi_4, \quad (4)$$

где  $\varphi_i (i = 1, 2, 3, 4)$  - произвольные функции одного аргумента.

Так как доказательство теорем 1-3 аналогично, поэтому приводим только доказательство теоремы 3.

**Доказательство теоремы 3.** Найдем частные производные первого и подставляя их в (1), получим

$$\begin{aligned}
& (-y)^m U_{xx} - x^n U_{yy} + \frac{a}{x} (-y)^m U_x + \frac{b}{y} x^n U_y = \\
& = \left( \frac{4n}{n+2a} - 4 + \frac{8a}{n+2a} \right) x^n (-y)^m \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_1'' \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\frac{n+2a}{2(n+2)}} [\tau(1-\tau)]^{\frac{m+4-2b}{2(m+2)}}} d\tau + \\
& + \left( \frac{4m}{m+2b} - 4 + \frac{8b}{m+2b} \right) x^n (-y)^m \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_1'' \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\frac{n+4-2a}{2(n+2)}} [\tau(1-\tau)]^{\frac{m+2b}{2(m+2)}}} d\tau + \\
& + \left( \frac{4n}{n+2a} - 4 + \frac{8a}{n+2a} \right) x^n (-y)^{m+1-b} \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_2'' \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\frac{n+4-2a}{2(n+2)}-1} [\tau(1-\tau)]^{\frac{m+2b}{2(m+2)}}} d\tau + \\
& + \left( 4 - \frac{4m}{m-2b+4} - \frac{16(1-b)}{m-2b+4} - \frac{8b}{m-2b+4} \right) \times \\
& \times x^n (-y)^{m+1-b} \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_2'' \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\frac{n+4-2a}{2(n+2)}-1} [\tau(1-\tau)]^{\frac{m+2b}{2(m+2)}-1}} d\tau + \\
& + \left( \frac{16(1-a)}{n-2a+4} + \frac{4n}{n-2a+4} + \frac{8a}{n-2a+4} - 4 \right) \times \\
& \times x^{n+1-a} (-y)^m \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_3'' \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\frac{n+2a}{2(n+2)}-1} [\tau(1-\tau)]^{\frac{m-2b+4}{2(m+2)}}} d\tau + \\
& + \left( 4 - \frac{4m}{m+2b} - \frac{8b}{m-2b} \right) x^{n+1-a} (-y)^m \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_3'' \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\frac{n+2a}{2(n+2)}-1} [\tau(1-\tau)]^{\frac{m-2b+4}{2(m+2)}}} d\tau + \\
& + \left( \frac{16(1-a)}{n-2a+4} + \frac{4n}{n-2a+4} + \frac{8a}{n-2a+4} - 4 \right) \times \\
& \times x^{n+1-a} (-y)^{m+1-b} \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_4'' \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\frac{n+2a}{2(n+2)}-1} [\tau(1-\tau)]^{\frac{m+2b}{2(m+2)}}} d\tau +
\end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
& + \left( 4 - \frac{4m}{m-2b+4} - \frac{16(1-b)}{m-2b+4} - \frac{8b}{m-2b+4} \right) \times \\
& \times x^{n+1-a} (-y)^{m+1-b} \int_0^1 \int_0^1 \frac{\varphi_4'' \left[ \frac{2}{n+2} x^{\frac{n+2}{2}} (1-2\sigma) - \frac{2}{m+2} (-y)^{\frac{m+2}{2}} (1-2\tau) \right]}{[\sigma(1-\sigma)]^{\frac{n+2a}{2(n+2)}} [\tau(1-\tau)]^{\frac{m+2b}{2(m+2)}-1}} d\sigma d\tau = 0.
\end{aligned}$$

Теорема 3 доказана.

Полученные интегральные представления в дальнейшем применяются для решения задач типов Коши в характеристической области.

### Список литературы

1. Трикоми Ф. Лекции по уравнениям в частных производных. М.: ИЛ. 1957, с.443.
2. Френкель И.Ф. Избранные труды по газовой динамике. М., 1973.
3. Векуа И.Н.. Обобщенные аналитические функции. М.,1959.
4. Келдыш М.В. О некоторых случаях вырождения уравнения эллиптического типа на границе области. ДАН СССР, 1951, т. 77, №2, с.181-183.
5. Маисеев Е.И. Некоторые теоремы единственности для уравнений смещенного типа. ДАН СССР, 1978, т.238, №3, с.531-533.
6. Смирнов М.М. Уравнения смешанного типа. М.: Высшая школа, 1985, 302 с.
7. Сабитов К.Б. К теории уравнений смещенного типа. М.: физматлит. 2014, 300 с.
8. Сатторов А.С. Интегральные представления и задача типа Коши для одного вырождающегося уравнения четвертого порядка первого рода с двумя сингулярными линиями. Вестник ЛГУ, сер. I, 1990, №3 (15), с. 41-46.

УДК 510.

### ПРЕДИКАТЫ И ТАВТОЛОГИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ С КВАНТОРАМИ

<sup>1</sup>Собиров А.Ш., <sup>2</sup>Рахмонов Х.Б., <sup>2</sup>Собирова Г.А.

<sup>1</sup>Таджикский национальный университет<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Таджикский аграрный университет им. Ш. Шохтемура<sup>2</sup>

(г.Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация.** В работе подробно доказаны четыре равносильные формулы с участием кванторов и приведены примеры из разных областей.

**Ключевые слова:** тавтология, законы де-Моргана, редикаты с кванторами, дискретная математика и логика.

## PREDICATES AND TAUTOLOGICAL FORMULAS WITH QUANTIFIERS

**Annotation.** Four equivalent formulas with the participation of quantifiers are proved in detail here and suitable examples from different fields are presented.

**Keywords:** tautology, de Morgan laws for predicates with quantifiers, discrete mathematics and logic.

**Теорема.** (Законы де-Моргана с помощью кванторов). Следующие формулы являются тавтологиями – тождественно истинными:

$$1. (\forall x)P(x) \equiv (\exists x)\overline{P(x)}: \quad (1)$$

не для всех  $x$  выполняется отношение  $P(x) \equiv$  существует  $x$  для которого отношение  $P(x)$  не выполняется.

$$2. (\exists x)P(x) \equiv (\forall x)\overline{P(x)}: \quad (2)$$

не существует такого  $x$ , для которого имеет место отношение  $P(x) \equiv$  для всех  $x$  отношение  $P(x)$  не имеет место.

$$3. (\forall x)A(x) \equiv \overline{(\exists x)A(x)}: \quad (3)$$

для всех  $x$  отношение  $A(x)$  выполняется  $\equiv$  не существует такого  $x$ , чтобы отношение  $A(x)$  не выполнялось.

$$4. (\exists x)A(x) \equiv \overline{(\forall x)A(x)}: \quad (4)$$

существует такое  $x$ , что для которого выполняется отношение  $A(x) \equiv$  ни для всех  $x$  не выполняется отношение  $A(x)$ .

Доказательство формулы (1). а) Если  $(\forall x)P(x) \equiv 1$  (истина), тогда составим отрицание из обеих сторон  $(\forall x)\overline{P(x)} \equiv \overline{1}$ , отсюда  $(\forall x)\overline{P(x)} \equiv 0$  или  $(\exists x)P(x) \equiv 1$ , а это есть правая часть формулы (1).

б) Если  $(\forall x)P(x) \equiv 0$ , тогда  $(\forall x)\overline{P(x)} \equiv \overline{0}$ ,  $(\forall x)\overline{P(x)} \equiv 1$ ,  $(\exists x)P(x) \equiv 1$ ,  $(\exists x)\overline{P(x)} \equiv \overline{1}$ ,  $(\exists x)\overline{P(x)} \equiv 0$ . Это есть правая часть формулы (1).

Во второй формуле предположим а). Если  $(\exists x)P(x) \equiv 1$ , тогда  $(\exists x)\overline{P(x)} \equiv \overline{1}$  или  $(\exists x)\overline{P(x)} \equiv 0$ , поэтому  $(\forall x)P(x) \equiv 0$ , далее  $(\forall x)\overline{P(x)} \equiv \overline{0}$  и отсюда получим правую сторону формулы (2), являющийся тождественно истинным  $(\forall x)\overline{P(x)} \equiv 1$ .

б) Пусть  $(\exists x)P(x) \equiv 0$ , тогда  $(\exists x)\overline{P(x)} \equiv 1$ ,  $(\forall x)P(x) \equiv 1$ ,  $(\forall x)\overline{P(x)} \equiv 0$ . То есть левая и правая часть формулы (2) логически совпадают.

Доказательство формулы (3). а). Пусть правая часть формулы (3)  $(\exists x)\overline{A(x)} \equiv 1$ , тогда  $(\exists x)\overline{A(x)} \equiv 0$  или  $(\forall x)A(x) \equiv 1$ .

б). Пусть  $(\exists x)\overline{A(x)} \equiv 0$ , тогда  $(\exists x)\overline{A(x)} \equiv 1$ , отсюда  $(\forall x)A(x) \equiv 0$ , т.е. и в этом случае совпадают логические значения левой и правой частей формулы (3).

Доказательство формулы (4). а). Пусть  $(\forall x)\overline{A(x)} \equiv 1$ , тогда  $(\forall x)\overline{A(x)} \equiv 0$ , отсюда  $(\exists x)A(x) \equiv 1$ .

б). Пусть теперь  $(\forall x)\overline{A(x)} \equiv 0$  и  $(\forall x)\overline{A(x)} \equiv 1$ ,  $(\forall x)A(x) \equiv 0$ ,  $(\exists x)A(x) \equiv 0$  и в этом случае совпадают логические значения левой и правой частей формулы (4).

Таким образом, все названные формулы являются тавтологиями.

Теперь рассмотрим подходящие примеры.

1. Пусть  $x$  – день,  $\forall x$  – каждый день,  $\overline{\forall x}$  – не каждый день,  $P(x)$  – с тобой встречаюсь,  $\exists x$  – имеется день и  $\overline{\exists x}$  – не имеется день, тогда можно построить следующие равносильные предложения: для формулы (1):

1. Не каждый день с тобой встречаюсь  $\equiv$  Есть такие дни, что с тобой не встречаюсь;

2. В декартовой плоскости  $R \times R$  имеем

$$\overline{\forall(x, y)(x^2 + y^2 \geq 9)} \equiv \exists(x, y)(x^2 + y^2 < 9).$$

Для формулы (2): 1. Нет день встречи с тобой  $\equiv$  Каждый день с тобой не встречаюсь.

2. В декартовой плоскости  $R \times R$  имеем

$$\overline{\exists(x, y)(x^2 + y^2 < 0)} \equiv \forall(x, y)(x^2 + y^2 \geq 0).$$

Для формулы (3): 1. Все студенты должны читать книгу  $\equiv$  Не читающего студента не должно быть.

2. Все проводы переносят ток  $\equiv$  Не существует провода, не переносящего ток.

3. Каждый день с тобой встречаюсь  $\equiv$  Не существует такого дня, чтобы с тобой не встретился.

Для формулы (4): 1. Есть зерна, которые не поступают в склад  $\equiv$  Не все зерна поступают в склад.

2. Есть студент, который не читает книгу  $\equiv$  Не все студенты читают книгу.

$$3. (\exists x \in R)(\sin^2 x - \cos x = 1) \equiv \overline{\forall x \in R(\sin^2 x - \cos x \neq 1)}$$

Таким образом, предложение, которое верно математически и по логической структуре, оно верно на практике и в социальной жизни.

### Список литературы

1. Шапорев С.Д. Математическая логика, 2014, 410 с.
2. Собиров А.Ш., Файзиев Р.Ф., Нозимов А., Облобердиев Р. Элементҳои назарияи маҷмӯъҳо ва мантиқи математикӣ. Душанбе, 1986, 14 с.

УДК 517.521.8

## ПРОИЗВОДЯЩИЕ ФУНКЦИИ В ВОПРОСАХ ВКЛЮЧЕНИЯ МЕТОДОВ ВОРОНОГО-НЁРЛУНДА

Степанянц С.А., Горохова И.В.

МГУ имени М.В.Ломоносова (г.Москва, Россия)

*Аннотация.* Рассматриваются комплексные методы суммирования Вороного-Нёрлунда для числовых рядов, изучается связь включения методов и нулей производящих функций.

*Ключевые слова:* методы суммирования Вороного-Нёрлунда, регулярные методы, включение методов, производящие функции.

## GENERATING FUNCTIONS IN THE MATTERS OF INCLUSION METHODS OF VORONOI-NÖRLUND

**Annotation.** In this paper Voronoi-Nörlund summability complex methods are investigated. There are considered complex Voronoi-Nörlund summability methods for number series, the relation between the inclusion of methods and zeros of generating functions is studied.

**Keywords:** Voronoi-Nörlund summability methods, regular methods, the inclusion of methods, generating functions.

В данной работе рассматриваются методы суммирования Вороного-Нёрлунда числовых рядов. Везде в дальнейшем, если не оговорено противное,  $\{a_n\}_{n=0}^{+\infty}$  - последовательность комплексных чисел;  $\sum a_n$  - соответствующий ей ряд (если пределы суммирования не определены, будем считать, что оно производится от 0 до  $+\infty$ ).

Пусть  $\Omega$  - некоторый метод суммирования числовых рядов. Запись  $\sum a_n = S(\Omega)$  будет означать, что ряд  $\sum a_n$  суммируем методом  $\Omega$  к числу  $S$  (в частности,  $\sum a_n = S(C, 0)$  означает, что ряд  $\sum a_n$  сходится к числу  $S$ ).

Будем говорить, что имеет место включение методов  $\Omega_1 \subset \Omega_2$ , если из того, что  $\sum a_n = S(\Omega_1)$ , следует  $\sum a_n = S(\Omega_2)$ . Говорят, что метод  $\Omega$  - регулярный, если  $(C, 0) \subset \Omega$ .

Будем говорить, что методы  $\Omega_1$  и  $\Omega_2$  равносильны или эквивалентны (запись  $\Omega_1 \sim \Omega_2$ ), если имеют место оба включения  $\Omega_1 \subset \Omega_2$  и  $\Omega_2 \subset \Omega_1$ . Если же  $\Omega_1 \subset \Omega_2$ , но  $\Omega_2 \not\subset \Omega_1$ , то будем говорить, что  $\Omega_2$  сильнее  $\Omega_1$ .

В качестве методов  $\Omega_1$  и  $\Omega_2$  будем рассматривать методы суммирования Вороного-Нёрлунда. Эти методы были определены русским математиком Вороным в работе [1] в 1902 году. Независимо от него датский математик Нёрлунд дал определение этих же методов в 1919 году в работе [2]. Впоследствии эти методы стали называть методами Вороного-Нёрлунда и обозначать  $(N, P_n)$  или  $(W, P_n)$ . Приведём определения этих методов в удобном для дальнейшего применения виде.

Пусть  $\{P_n\}$  - данная последовательность комплексных чисел, удовлетворяющая условиям:  $P_0 \neq 0$  и существует такое натуральное число  $N$ , что для всех  $n > N$  выполнено  $P_n \neq 0$ .

Тогда говорят, что  $\sum a_n$  суммируем к числу  $S$  методом  $(W, P_n)$ , если

$$\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{P_n a_0 + P_{n-1} a_1 + \dots + P_0 a_n}{P_n} = S$$

Для регулярности метода  $(W, P_n)$  необходимым и достаточным является условие  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{P_{n-1}}{P_n} = 1$ . В данной работе будем рассматривать только регулярные методы Вороного-Нёрлунда.

Функцию  $P(z) = \sum P_n z^n$  будем называть производящей функцией метода  $(W, P_n)$ . Аналитическая в единичном круге функция  $P(z)$  полностью определяет последовательность  $P_n$ , а значит и регулярный метод Вороного-Нёрлунда. Отсюда возникает задача: для двух данных регулярных методов

Вороного-Нёрлунда  $(W, P_n)$  и  $(W, Q_n)$  решить вопрос о включении и равносильности методов в терминах производящих функций.

Приводимая ниже теорема 1 обобщает на комплексный случай известную теорему ([3, с.92, т.21]) для действительных методов Вороного-Нёрлунда и по сути полностью решает вопрос об эквивалентности методов.

**Теорема 1.** Пусть  $(W, P_n)$  и  $(W, Q_n)$  – регулярные методы Вороного-Нёрлунда с производящими функциями  $P(z)$  и  $Q(z)$  соответственно. Пусть  $Q(z) = r(z) \cdot P(z)$ , где  $r(z) = \sum_{n=0}^{\infty} r_n z^n$ . Тогда  $(W, P_n) \sim (W, Q_n)$  в том и только том случае, когда сходится ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} |r_n|$  и  $r(z) \neq 0$  при  $|z| \leq 1$ .

Условие  $r(z) \neq 0$  при  $|z| \leq 1$ , то есть требование совпадения нулей функций  $P(z)$  и  $Q(z)$ , является существенным. В частности, если одна из функций имеет ноль, не являющийся нулём другой, то справедлива теорема 2.

**Теорема 2.** Пусть  $(W, P_n)$  и  $(W, Q_n)$  – регулярные методы Вороного-Нёрлунда с производящими функциями  $P(z)$  и  $Q(z)$  соответственно. Пусть существует точка  $z_0$  такая, что  $|z_0| < 1$  и  $P(z_0) = 0$ ,  $Q(z_0) \neq 0$ . Тогда  $(W, P_n) \not\sim (W, Q_n)$ .

Приводимая ниже теорема 3 показывает как при «добавлении» нуля производящей функции меняется сила метода.

**Теорема 3.** Пусть  $(W, P_n)$  и  $(W, Q_n)$  – два регулярных метода Вороного-Нёрлунда с производящими функциями  $P(z)$  и  $Q(z)$  соответственно. Пусть  $Q(z) = P(z)(z - \theta)$ , где  $|\theta| \leq 1, \theta \neq 0$ . Тогда

1) если  $\theta \neq 1$ , то  $(W, Q_n)$  сильнее, чем  $(W, P_n)$ ;

2) если  $\theta = 1$  и  $|P_n| \rightarrow \infty$ , то  $(W, P_n)$  сильнее, чем  $(W, Q_n)$ .

**Следствие.** Пусть  $(W, P_n)$  и  $(W, Q_n)$  – два регулярных метода Вороного-Нёрлунда с производящими функциями  $P(z)$  и  $Q(z)$  соответственно. Пусть  $Q(z) = r(z) \cdot P(z)$ , где  $r(z) = \sum_{n=0}^{\infty} r_n z^n$  сходится при  $|z| \leq 1$  и  $r(z)$  имеет конечное число нулей в круге  $|z| \leq 1$ , при этом  $r(0) \neq 0$ ,  $r(1) \neq 0$ . Тогда метод  $(W, Q_n)$  сильнее, чем метод  $(W, P_n)$ .

### Список литературы

1. Вороной Г.Ф. Дневник одиннадцатого съезда русских естествоиспытателей и врачей в Петербурге, 1902.
2. Nörlund N.E. Sur une application des fonctions permutables. Lunds Universitetes Arsskrift (2), 16 (1919), № 3.
3. Харди Г. Расходящиеся ряды. М.:ИЛ, 1951.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНОЙ ЗАДАЧИ ФОТОСИНТЕЗА

**Шарифзода З.И., Нуров И.Дж.**

*Таджикский национальный университет (г. Душанбе, Таджикистан)*

*sakhara-2803@mail.ru, nid1@mail.ru*

**Аннотация.** В работе изучается нелинейное уравнение фотосинтеза. Выделена область, в которой существует стационарное решение. Исследованы вопросы устойчивости и тип устойчивости относительно стационарного решения.

**Ключевые слова:** нелинейное дифференциальное уравнение, стационарное решение, фазовый портрет, кубическое уравнение, линеаризация.

### MATHEMATICAL STUDY OF THE NONLINEAR PHOTOSYNTHESIS PROBLEM

**Annotation.** The nonlinear equation of photosynthesis is studied in this paper. An area in which a stationary solution exists is allocated. The stability issues and the type of stability with respect to the stationary solution are investigated.

**Keywords:** nonlinear differential equation, stationary solution, phase portrait, cubic equation, linearization.

Фотосинтез является значимым процессом нашей планеты. Это процесс преобразования поглощенной энергии света в химическую энергию органических соединений. Он единственный процесс в биосфере, ведущий к увеличению энергии биосферы за счёт внешнего источника - Солнца - обеспечивающий существование как растений, так и практически всех гетеротрофных организмов.

Данной тематике посвящено много работ, приведём некоторые из них [1-5]. На сегодняшний день математическое описание процессов, создание моделей вникли практически во все области науки и производства [2].

Настоящая статья посвящена качественному анализу нелинейной системы, описывающей фотосинтез в автотрофных системах. Фактически она является развитием работы [1,4-6].

Введём в рассмотрение нелинейную систему вида

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -k_1bx(1-y-z) + k_{-1}b(1-x)y - k_2bxy + k_{-2}b(1-x)z + k_0(1-x), \\ \frac{dy}{dt} = k_1ax(1-y-z) - k_{-1}a(1-x)y - k_2axy + k_{-2}a(1-x)z, \\ \frac{dz}{dt} = k_2axy - k_{-2}az(1-x) - k_3z. \end{cases} \quad (1)$$

Здесь,  $a, b, k_1, k_{-1}, k_2, k_{-2}, k_0, k_3$  - являются константами скоростей, а  $x, y, z$  - неизвестные функции концентраций, которые подлежат определению.

Введём в рассмотрение область

$$\Pi = \{(x, y, z): 0 \leq x \leq 1, y \geq 0, z \geq 0, y + z \leq 1\}. \quad (2)$$

На первоначальном этапе следует найти особые точки (стационарные решения) системы (1). Для этого приравняв к нулю правую часть системы, получим

$$\begin{cases} -k_1bx(1-y-z) + k_{-1}b(1-x)y - k_2bxy + k_{-2}b(1-x)z + k_0(1-x) = 0, \\ k_1ax(1-y-z) - k_{-1}a(1-x)y - k_2axy + k_{-2}a(1-x)z = 0, \\ k_2axy - k_{-2}az(1-x) - k_3z = 0. \end{cases} \quad (3)$$

После несложных группировок имеем

$$z = \frac{ak_0}{2bk_3}(1-x), \quad y = \frac{k_0(1-x)(ak_{-2}(1-x) + k_3)}{2bk_3k_2x}.$$

Для нахождения  $x$  следует решить следующее кубическое уравнение

$$a_1x^3 + b_1x^2 + c_1x + d_1 = 0,$$

где

$$\begin{cases} a_1 = \frac{ak_0}{2bk_3}(k_{-2}(k_1 - k_{-1}) - k_1k_2), \\ b_1 = \frac{ak_0}{2bk_3}(k_1k_2 + 3k_{-1}k_{-2} - 2k_1k_{-2}) - \frac{k_0}{2b}(k_1 - k_{-1} + k_2) - k_1k_2, \\ c_1 = \frac{k_0}{2bk_3}(ak_1k_{-2} - 3ak_{-1}k_{-2} + k_1k_3 - 2k_{-1}k_3 + k_2k_3), \\ d_1 = \frac{k_0}{2b}\left(\frac{ak_{-1}k_{-2}}{k_3} + k_{-1}\right). \end{cases}$$

**Теорема 1.** Система (3) в области (2) имеет единственное решение.

Далее составим линеаризованную систему [7-9]. Для этого в окрестности найденных точек  $(x_0, y_0, z_0)$  разлагая правую часть системы (1), получим

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = (-k_1b(1-y_0-z_0) - k_{-1}by_0 - k_2bz_0 - k_{-2}bz_0 - k_0)x + (k_1bx_0 + k_{-1}b(1-x_0))y + \\ \quad + (k_1bx_0 - k_2bx_0 + k_{-2}b(1-x_0))z, \\ \frac{dy}{dt} = (k_1a(1-y_0-z_0) + k_{-1}ay_0)x + (-k_1ax_0 - k_{-1}a(1-x_0))y + (-k_1ax_0)z, \\ \frac{dz}{dt} = (k_2ay_0)x + (k_2ax_0 + k_{-2}az_0)y + (-k_{-2}a(1-y_0) - k_3)z. \end{cases} \quad (4)$$

Придадим коэффициентам системы (1) следующие значения:  $a = 0.002$ ,  $b = 0.1$ ,  $k_1 = 0.08$ ,  $k_2 = 1$ ,  $k_3 = 0.02$ ,  $k_{-1} = 0.4$ ,  $k_{-2} = 0.7$ ,  $k_0 = 0.2$ . Тогда особым точкам системы (3) соответствуют  $x_0 = 0.904$ ,  $y_0 = 0.2548$ ,  $z_0 = 0.0906$ . С учётом выбранных коэффициентов и полученной особой точки фазовый портрет системы (4) будет устойчивым узлом, а также если выбрать коэффициенты уравнения  $a = 1$ ,  $b = 1$ ,  $k_1 = 1$ ,  $k_2 = 1$ ,  $k_3 = 1$ ,  $k_{-1} = 1$ ,  $k_{-2} = 1$ ,  $k_0 = 3$ . Тогда особым точкам системы (3) соответствуют  $x_0 = 0.829$ ,  $y_0 = 0.361$ ,  $z_0 = 0.256$ . Следовательно, фазовый портрет системы (4) будет устойчивым фокусом.

Схематически полученные фазовые портреты траекторий системы (4) показаны ниже на рисунках 1 и 2.

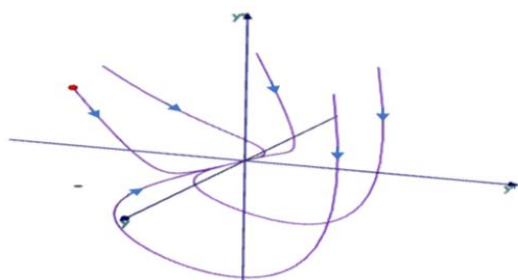


Рисунок 1- Устойчивый узел.

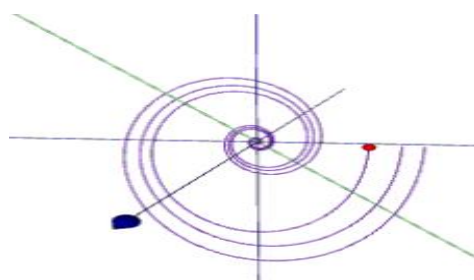


Рисунок 2 - Устойчивый фокус.

### Список литературы

1. Ризниченко Г.Ю. Лекции по математическим моделям в биологии. Москва-Ижевск: РХД, 2011, 558 с.
2. Рубин А.Б. Биофизика. Биофизика клеточных процессов, т.2, 2-изд. М.: Издательство МГУ, 2000, 468 с.
3. Плюснина Т.Ю., Ризниченко Г.Ю., Аксенов С.И., Черняков Г.Н. Влияние слабого электромагнитного воздействия на триггерную систему трансмембранного ионного переноса. Биофизика, 1994, т.39, №26, с.345-360.
4. Плюснина Т.Ю., Ризниченко Г.Ю. Типы нелинейного поведения системы переноса ионов через мембрану при слабом воздействии электрического поля. Биофизика, 1996, т.41, №4, с.939-943.
5. Ризниченко Г.Ю. Плюснина Т.Ю. Нелинейные эффекты при воздействии слабого электромагнитного поля на биологические мембраны. Журнал физической химии, 1997, т.71, №12, с.2264-2270.
6. Nelson N. Yocum C.F. Structure and function of photosystems I and II. - Annu Rev.Plant Biol, 2006, №.57, pp.521-565.
7. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. М.: Наука, 1968, 431 с.
8. Арабов М.К., Гулов А.М., Нуров И.Д. Компьютерная визуализация поведения решений негладкой динамической системы. Доклады АН РТ, 2014, т.57, №9-10, с.739-745.
9. Мухамадиев Э.М., Гулов А.М., Нуров И.Д. Анализ рождения предельных циклов одного класса нелинейных уравнений второго порядка. Вестник ВГУ, 2016, №1, с.118-125.

УДК 517. 956

## ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕШЕНИЙ ОДНОГО КЛАССА ПЕРЕОПРЕДЕЛЁННОЙ ОБОБЩЕННОЙ СИСТЕМЫ КОШИ-РИМАНА

<sup>1</sup>Шарипов Б., <sup>2</sup>Джумаев Э.Х.

<sup>1</sup>Таджикский государственный финансово-экономический университет,

<sup>2</sup>Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе

( г. Душанбе, Таджикистан)

eraj59\_59@mail.ru, boboali.sharipov @ mail.ru



**Аннотация.** Работа посвящена исследованию одного класса переопределенных обобщённой системы Коши-Римана. Рассмотрены различные случаи эллиптических систем уравнений второго порядка в комплексной плоскости. Для этих систем найдены многообразия решений, определяемых двумя произвольными аналитическими функциями двух независимых переменных.

**Ключевые слова:** многообразия решений систем, аналитические функции, непрерывность функций, эллиптические системы уравнений, условия совместности систем.

## REPRESENTATION OF THE SOLUTION OF ONE CLASS OF OVERDEFINED GENERALISED CAUCHY-RIEMANN SYSTEM

**Annotation.** Work is dedicated to study of one class of overdefined C.-R. systems different cases of the elliptic systems of second order equations of the in complex plane are considered. For these systems are found varieties of the decisions determined by two-arbitrag analytical functions of two independent variables.

**Keywords:** varieties of the decisions of the systems, analytical functions, continuity function, elliptical systems of the equations, condition совместности systems.

В работах И.Н.Векуа, Л.Г.Михайлова [1-3] и других были изучены обобщённые системы Коши-Римана (о.с. К.- Р.) одной неизвестной функции  $W$  от одной или многих независимых комплексных переменных в различных непрерывно-дифференцируемых классах функций. В частности в замкнутом ограниченном множестве  $\bar{D}$  были рассмотрены уравнения вида:

$$\frac{\partial W}{\partial \bar{z}} = f(z, \bar{z}; W), \quad \text{где } f(z, \bar{z}; W) \in C^1_1(\bar{D}), \quad f(z, \bar{z}, W) = a(z) \cdot W + b(z) \cdot \bar{W} + c(z). \quad (1)$$

По аналогии с эллиптической системой уравнений в частных производных первого порядка в действительной плоскости, будем рассматривать систему уравнений эллиптического типа второго порядка. Эти системы будем рассматривать для функций двух либо четырёх действительных переменных, например вида:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 (u+v)}{\partial x \partial y} = a_1 \frac{\partial u}{\partial x} + b_1 \frac{\partial u}{\partial y} + c_1 \frac{\partial v}{\partial x} + d_1 \frac{\partial v}{\partial y} + p_1 u + q_1 v + f_1, \\ \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 (u-v)}{\partial x \partial y} = a_2 \frac{\partial u}{\partial x} + b_2 \frac{\partial u}{\partial y} + c_2 \frac{\partial v}{\partial x} + d_2 \frac{\partial v}{\partial y} + p_2 u + q_2 v + f_2, \end{cases} \quad (2)$$

где коэффициенты уравнений системы как функции двух действительных переменных принадлежат классу  $C^2(\bar{D})$  по действительным переменным  $(x, y)$ . После перехода к комплексным переменным система (2) преобразуется в о.с. К. – Р. одного уравнения по переменным  $z, \bar{z}$  вида:

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}^2} = A(z) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}} + B(z) \frac{\partial W}{\partial z} + C(z) \frac{\partial \bar{W}}{\partial z} + P(z) \frac{\partial \bar{W}}{\partial \bar{z}} + Q(z)W + R(z)\bar{W} + F(z). \quad (3)$$

В случае, когда в системе (2) неизвестные вещественные функции и коэффициенты системы зависят от четырёх действительных независимых

переменных, то получим п.о.с. К. – Р. двух уравнений комплексных переменных  $z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2$ ,

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1^2} = A_1(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} + B_1(z_1, z_2) \frac{\partial W}{\partial z_1} + C_1(z_1, z_2) \frac{\partial \bar{W}}{\partial z_1} + \\ \quad + P_1(z_1, z_2) \frac{\partial \bar{W}}{\partial \bar{z}_1} + H_1(z_1, z_2) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_2} + \dots + Q_1(z_1, z_2) W + R_1(z_1, z_2) \bar{W} + F_1(z_1, z_2), \\ \frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1 \partial \bar{z}_2} = A_2(z_1, z_2) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} + B_2(z_1, z_2) \frac{\partial W}{\partial z_1} + C_2(z_1, z_2) \frac{\partial \bar{W}}{\partial z_1} + \\ \quad + P_2(z_1, z_2) \frac{\partial \bar{W}}{\partial \bar{z}_1} + H_2(z_1, z_2) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_2} + \dots + Q_2(z_1, z_2) W + R_2(z_1, z_2) \bar{W} + F_2(z_1, z_2), \end{array} \right. \quad (4)$$

где  $A_k(z_1, z_2), B_k, H_k, \dots, F_k \in C_{\bar{z}_k}^1(\bar{D}), W \in C_{\bar{z}}^2(\bar{D}), z_k = x_k + iy_k, (k = 1, 2)$ .

При этом для п.о.с. К.-Р. должно записаться условие совместности системы (4), и затем, по ней определяться частные, либо общие решения системы. Приравнявая перекрестные дифференцирования смешанных производных третьего порядка, полученное уравнение прибавим к системе (4). После чего, получаем полную систему уравнений второго порядка эллиптического типа в комплексной плоскости.

Обозначив  $\frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} = U$ , введём новую неизвестную функцию в системе (4) и

тем самым преобразуем ее в систему уравнений первого порядка [см. 1-3].

Рассмотрим одну из частных случаев системы линейных уравнений второго порядка (4) вида

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1^2} = A_1(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} + F_1(z_1, z_2), \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1 \partial \bar{z}_2} = A_2(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} + F_2(z_1, z_2). \quad (5)$$

Пусть в системе (5)  $A_k \equiv 0, F_k = 0$ , то данная система принимает вид

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1^2} = 0, \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1 \partial \bar{z}_2} = 0.$$

Интегрируя эту однородную систему, получаем функцию вида:

$$W_1(z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2) = \Phi_2(z_1, z_2) + \Phi_1(z_1, z_2) \cdot \bar{z}_1,$$

либо

$$W_2(z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2) = \Phi_1(z_1, z_2) + \Phi_2(z_1, z_2) \cdot \bar{z}_2,$$

где  $\Phi_1(z_1, z_2), \Phi_2(z_1, z_2)$  произвольные аналитические функции двух комплексных переменных.

2. Пусть в системе (5)  $A_k \equiv 0$ , а  $F_k \neq 0$ . Тогда получаем неоднородную п.о.с. К. – Р. вида

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1^2} = F_1(z_1, z_2), \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1 \partial \bar{z}_2} = F_2(z_1, z_2).$$

В случае выполнения условия совместности  $\frac{\partial F_1}{\partial \bar{z}_2} = \frac{\partial F_2}{\partial \bar{z}_1}$ , полученная система интегрируема, и аналогично ([3], с.7-9), многообразие ее решений определяется формулой:

$$W_1(z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2) = \Phi_2(z_1, z_2) + [\Phi_1(z_1, z_2) \cdot \bar{z}_1 + TF_2 + S(TF_1)],$$

либо

$$W_2(z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2) = \Phi_1(z_1, z_2) + [\Phi_2(z_1, z_2) \cdot \bar{z}_2 + TF_1 + S(TF_2)].$$

3. Пусть в системе (5)  $F_k = 0, (k = 1, 2)$ . Тогда

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1^2} = A_1(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1}, \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1 \partial \bar{z}_2} = A_2(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1}. \quad (6)$$

Аналогично предыдущему, условие совместности системы (6) будет иметь

вид 
$$\frac{\partial A_1}{\partial \bar{z}_2} = \frac{\partial A_2}{\partial \bar{z}_1}.$$

Пусть условие совместности системы (6) выполняется по всем переменным. Тогда в результате интегрирования (6), получаем:

$$W(z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2) = \Phi_2(z_1, z_2) + \varphi_1(z_1, z_2) \cdot \exp[TF_2 + S(TF_1)],$$

либо

$$W(z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2) = \Phi_1(z_1, z_2) + \varphi_2(z_1, z_2) \cdot \exp[TF_1 + S(TF_2)],$$

где  $\varphi_k = \exp[\Phi_k(z_1, z_2)], k = 1, 2$ .

4. Предположим, что в п.о.с. К.-Р. (4)  $A_k \neq 0, F_k \neq 0$ . Делая замену  $\frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} = U$ ,

преобразуем (5) к линейной системе вида

$$\frac{\partial U}{\partial \bar{z}_1} = A_1(z_1, z_1) \cdot U + F_1(z_1, z_2), \quad \frac{\partial U}{\partial \bar{z}_2} = A_2(z_1, z_1) \cdot U + F_2(z_1, z_2). \quad (7)$$

Если для системы (7), условие совместности  $P(z_1, z_2) \cdot U + Q(z_1, z_2) = 0$  выполняется, но не тождественно, то возможно, получим некоторое частное решение системы (7). Пусть условие совместности системы (7) выполняется тождественно. Тогда данная система разрешима, и многообразие ее решения определяется формулой

$$W(z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2) = \Phi_2(z_1, z_2) + \Phi_1(z_1, z_2) T_2 \{ \exp[T(\omega_0)] + T_2(\exp[T(\omega_0)] \cdot T_1(\varphi_1)) + T_2(\exp[T(\omega_0)] \cdot S(T_1(\varphi_2))) \}, \quad (8)$$

где  $T_1$  и  $T_2$  интегральные операторы Коши-Векуа [1-2], а  $S(f)$ - интеграл типа Коши [см. 3, с. 7-9].

5. Далее предположим, что имеем неоднородную систему нелинейных уравнений вида:

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1^2} = A_1(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} + F_1(z_1, z_2) \left( \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} \right)^n, \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1 \partial \bar{z}_2} = A_2(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} + F_2(z_1, z_2) \left( \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} \right)^n, \quad (9)$$

где  $A_k(z_1, z_2), F_k(z_1, z_2)_k \in C_{\bar{z}_k}^1(\bar{D}), W \in C_{\bar{z}}^3(\bar{D}), z_k = x_k + iy_k, (k = 1, 2)$ .

Заменив  $\frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} = U$  и  $U^{1-n} = V$ , преобразуем (9) к линейному виду. Тогда

решение полученной системы и в частном, и в общем случае выражается определённой формулой.

6. Пусть дана система нелинейных уравнений:

$$\frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1^2} = A_1(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1}, \quad \frac{\partial^2 W}{\partial \bar{z}_1 \partial \bar{z}_2} = A_2(z_1, z_1) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} + F_2(z_1, z_2) \left( \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} \right)^n, \quad (10)$$

где ее коэффициенты удовлетворяют условию

$$A_k(z_1, z_2), F_k(z_1, z_2)_k \in C_{\bar{z}_k}^1(\bar{D}), W \in C_{\bar{z}}^3(\bar{D}).$$

Используя замену  $\frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} = U$ , определим условие совместности системы (10)

$$\left( \frac{\partial A_2}{\partial \bar{z}_1} - \frac{\partial A_1}{\partial \bar{z}_2} \right) \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} + \left( \frac{\partial F_2}{\partial \bar{z}_2} + (n-1)A_1 \cdot F_2 \right) \left( \frac{\partial W}{\partial \bar{z}_1} \right)^n = 0. \quad (11)$$

Если условие (11) выполняется, но не тождественно, то решая ее, находим две частные решения системы (10). Условие (11) выполняется тождественно, тогда и только тогда, когда взаимосвязь между коэффициентами системы определена формулами

$$A_2(z_1, z_1) = \varphi_1(z_2) + T(A_1), \quad F_2(z_1, z_1) = \varphi_2(z_2) \cdot \exp\{(1-n)T(A_1)\}. \quad (12)$$

Тогда исходная система разрешима, и многообразие её решений определяется формулой:

$$W(z_1, \bar{z}_1, z_2, \bar{z}_2) = \exp\{T(A_1)\} \cdot \left[ \Phi_1(z_1, z_2) + H^{1/(1-n)}(\bar{z}_2, \Phi_2(z_1, z_2)) \right], \quad (13)$$

непрерывной во всей данной области.

### Список литературы

1. Векуа И.Н. Обобщённые аналитические функции. М.: Наука, 1988, 512 с.
2. Михайлов Л.Г. Новый класс особых интегральных уравнений и его применения к дифференциальным уравнениям с сингулярными коэффициентами. Душанбе, 1983, 180 с.
3. Горелов И.В. Об одном интегральном представлении функций многих комплексных переменных. Докл. АН Тадж. ССР, 1978, т.21, №5, с.7-9.

## ВНЕДРЕНИЕ ПРОГРАММЫ ORACLE ACADEMY В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

**Шин В.В., Ходжаев Р.Д.**

*Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими*

*(г. Душанбе, Таджикистан)*

*rkhodjaev@hotmail.com*

***Аннотация.** В работе рассматривается опыт внедрения программы ORACLE ACADEMY в учебных заведениях Республики Таджикистан.*

***Ключевые слова:** Информационно-коммуникационные технологии, программа Oracle Academy, базы данных, СУБД Oracle.*

### THE IMPLEMENTATION OF ORACLE ACADEMY PROGRAM IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF TAJIKISTAN

***Annotation.** The article considers the experience of ORACLE ACADEMY program implementation in educational institutions of the Republic of Tajikistan.*

***Keywords:** Information and Communication Technologies, Oracle Academy Program, database, RDBMS Oracle.*

Современные тенденции и перспективы развития естественных наук определяют необходимость подготовки высококвалифицированных специалистов в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В учебных заведениях Таджикистана, которые занимаются подготовкой специалистов в области ИКТ, актуальна задача, связанная с мотивацией учащихся, развитием их воображения для восприятия достаточно абстрактной информации с целью получения ими необходимых знаний и навыков, достаточных для достойного представления поколения молодых специалистов - будущих квалифицированных ИТ-кадров с учетом требований современного рынка труда.

Oracle Corporation, одна из крупных международных ИТ корпораций предлагает учебным заведениям всего мира образовательную учебную программу Oracle Academy. Инициатива Oracle Academy направлена на то, чтобы студенты университетов и школ изучали и активно применяли новые информационные технологии в своей учебе, а в дальнейшем и в своей работе. Корпорация Oracle в рамках данной академической программы бесплатно обучает преподавателей ВУЗов и учителей образовательных школ, представителей членов Oracle Academy, а также предоставляет презентации, учебные и другие материалы.

В работе представлен опыт первой практической реализации программы Oracle Academy в Центральной Азии, по каким курсам Oracle Academy были обучены преподаватели, в рамках каких дисциплин используются полученные

ими знания и освоенные продукты. Предложены продукты Oracle, к которым предоставляется доступ членам программы Oracle Academy.

В последние годы Таджикистан поступательно движется в направлении стабильного экономического развития, что способствует росту спроса и востребованности в квалифицированных IT-специалистах в стране. В связи с этим, отечественные высшие учебные заведения (ВУЗ) для подготовки специалистов, соответствующих современным требованиям IT-отрасли, применяют передовые информационные технологии в учебном процессе. Создаются и развиваются высокотехнологичные лабораторные кабинеты и технопарки.

Активно идет процесс повышения квалификации преподавательского состава и обмена опытом с зарубежными научно-исследовательскими центрами. Так в 2016 году два высших учебных заведения Республики Таджикистана стали членами академической программы Oracle Academy - Таджикский Технический Университет им. академика М.С. Осими и Филиал Московского Государственного Университета имени Ломоносова в городе Душанбе.

На момент запуска академического проекта Oracle в перечисленных ВУЗах, это была первая практическая реализация программы Oracle Academy в Центральной Азии. Oracle Academy представляет собой одну из самых развитых и известных программ академического партнерства международного уровня для образовательных учреждений. Сотрудничество направлено на включение в учебный процесс дисциплин и предметов, связанных с проектированием, разработкой и администрированием баз данных, средствами анализа и обработки больших данных (Big Data), технологиями программирования. Корпорация Oracle в рамках данной академической программы бесплатно обучает преподавателей ВУЗов и учителей образовательных школ, представителей членов Oracle Academy, а также предоставляет презентации, учебные и другие материалы.

В рамках Oracle Academy были обучены несколько преподавателей двух ВУЗов-членов программы в Таджикистане по следующим курсам: Database Foundations, Database Design and Programming with SQL, Programming with PL/SQL.

На сегодняшний день полученные ими знания и освоенные продукты используются в учебном процессе по следующим дисциплинам: Базы данных, Языки программирования в базах данных, Администрирование баз данных, Средства разработки приложений в среде СУБД Oracle (факультативный курс).

Перечисленные предметы преподаются для специальностей «Автоматизированные системы управления», «АСУ технологическими процессами», «Информационная безопасность» Факультета «Информационно-Коммуникационных Технологий» Таджикского Технического Университета им. академика М.С. Осими и «Прикладная математика и информатика» Факультета «Естественнонаучный» Филиала Московского Государственного Университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. В рамках указанных

предметов студенты, используя продукты Oracle Express Edition, SQL Developer Data Modeler, SQL Developer, APEX, проектируют реальные базы данных для конкретных объектов и реализуют при помощи перечисленных продуктов свои индивидуальные учебные задания, курсовые работы, проекты, выпускные работы бакалавриата, магистратуры. Во время защиты выполненных работ учащиеся выступают с презентацией и демонстрируют самостоятельно выполненную нормализацию баз данных, а также спроектированную и разработанную базу и web-приложение.

Большинство учебных курсов, читаемых студентам на базе продуктов корпорации ORACLE, постоянно обновляются преподавателями и используют одни из последних версий соответствующих продуктов. Это позволяет обеспечивать постоянное развитие преподаваемых дисциплин и выпускать действительно востребованных IT специалистов.

УДК 517.956

## ПЕРЕОПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ПЕРВОГО ПОРЯДКА С ОДНОЙ СИНГУЛЯРНОЙ И ДВУМЯ СВЕРХСИНГУЛЯРНЫМИ ТОЧКАМИ

**Шоймкулов Б.М.**

*Таджикский национальный университет (Душанбе, Таджикистан)*

**Аннотация.** В настоящей работе исследована переопределенная система дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с одной сингулярной и двумя сверхсингулярными точками в трёхмерном пространстве.

**Ключевые слова:** дифференциальные уравнения в частных производных, системы дифференциальных уравнений, переопределенная система, сингулярная точка.

### OVER DETERMINED SYSTEM OF FIRST ORDER DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH ONE SINGULAR AND TWO SUPERSINGULAR POINTS

**Annotation.** In this paper, we investigate overdetermined system of first-order partial differential equations with one singular and two super singular points in three-dimensional space.

**Keywords:** partial differential equations, systems of differential equations, overdetermined system, singular point.

Пусть область  $D: D = \{(x, y) : 0 < x < a_0, 0 < y < b_0, 0 < z < c_0\}$  ограничена поверхностями  $\Gamma_1 = \{0 < x < a_0, y = 0, z = 0\}$ ,  $\Gamma_2 = \{0 < y < b_0, x = 0, y = 0\}$ ,  $\Gamma_3 = \{0 < z < c_0, x = 0, y = x\}$ .

В области  $D$  рассмотрим систему вида

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial x} = \frac{xa_1(x, y, z)}{r}u + \frac{f_1(x, y, z)}{r}, \\ \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{ya_2(x, y, z)}{r^\beta}u + \frac{f_2(x, y, z)}{r^\beta}, \quad \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{za_3(x, y, z)}{r^\gamma}u + \frac{f_3(x, y, z)}{r^\gamma}, \end{cases} \quad (1)$$

где  $\beta > 1, \gamma > 1, r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, a_i(x, y, z), f_i(x, y, z) (1 \leq i \leq 3)$  – заданные функции,  $u(x, y, z) \in C^1(D)$  – неизвестная функция.

Предположим, что система (1) совместна, т.е. выполнены условия совместности. Тогда интегрирование начнём с третьего уравнения.

Общее решение третьего уравнения системы (1) имеет вид:

$$u(x, y, z) = \exp(\omega_3(x, y, z) - a_3(0,0,0)\omega_3^\gamma(x, y, z))[\psi_2(x, y) + \int_0^z \frac{f_3(x, y, s)}{(\sqrt{x^2 + y^2 + s^2})^\gamma} \exp(-\omega_3(x, y, s) + a_3(0,0,0)\omega_3^\gamma(x, y, s)) ds], \quad (2)$$

$\psi_2(x, y)$  – произвольная-дифференцируемая функция переменных  $x$  и  $y$ .

Предположим, что функции  $a_3(x, y, z)$  и  $f_3(x, y, z)$  удовлетворяют следующим требованиям:

1). Функция  $a_3(x, y, z)$  в окрестности точки  $r=0$  удовлетворяет условию типа Гёльдера

$$|a_3(x, y, z) - a_3(0,0,0)| \leq H_1(r^{\gamma_1}), H_1 = \text{const} > 0, \gamma_1 > \gamma - 1. \quad (3)$$

2). Функция  $f_3(x, y, z)$  в окрестности точки  $r=0$  обращается в нуль с асимптотическими формулами

$$f_3(x, y, z) = o(r^{\gamma_2}), \gamma_2 > \gamma - 1. \quad (4)$$

3).  $a_3(0,0,0) > 0$ .

Тогда подставляя (2) в первое и во второе уравнения системы (1), приходим к системе

$$\begin{cases} \frac{\partial \psi_2(x, y)}{\partial x} = \left( \frac{xa_1(x, y, 0)}{(x^2 + y^2)^{\frac{\beta}{2}}} - \frac{xa_3(0,0,0)}{(x^2 + y^2)^{\frac{\gamma}{2}}} \right) \psi_2(x, y) + \frac{f_1(x, y, 0)}{(x^2 + y^2)^{\frac{\beta}{2}}} \exp(a_3(0,0,0)\omega_3^\gamma(x, y, 0)), \\ \frac{\partial \psi_2(x, y)}{\partial y} = \left( \frac{ya_2(x, y, 0)}{(x^2 + y^2)^{\frac{\beta}{2}}} - \frac{ya_3(0,0,0)}{(x^2 + y^2)^{\frac{\gamma}{2}}} \right) \psi_2(x, y) + \frac{f_2(x, y, 0)}{(x^2 + y^2)^{\frac{\beta}{2}}} \exp(a_3(0,0,0)\omega_3^\gamma(x, y, 0)). \end{cases} \quad (5)$$

Интегрирование системы (5) начнём со второго уравнения.

Общее решение второго уравнения системы (5) находим в виде

$$\psi_2(x, y) = \exp(\omega_2(x, y, 0) - a_2(0,0,0)\omega_2^\beta(x, y, 0) + a_3(0,0,0)\omega_3^\gamma(x, y, 0)) \{ \psi_2(x) + \int_0^y \frac{f_2(x, \tau, 0)}{(x^2 + \tau^2)^{\frac{\beta}{2}}} \exp(-\omega_2(x, \tau, 0) + a_2(0,0,0)\omega_2^\beta(x, \tau, 0)) d\tau \}. \quad (6)$$

где

$$\omega_2(x, y, 0) = \int_0^y \frac{\tau(a_2(x, \tau, 0) - a_2(0,0,0))}{(x^2 + \tau^2)^{\frac{\beta}{2}}} d\tau,$$



$$\omega_2^\beta(x, y, 0) = \frac{1}{(\beta - 2)\sqrt{(x^2 + y^2)}^{\beta-2}}, \omega_3^\gamma(x, y, 0) = \frac{1}{(\gamma - 2)\sqrt{(x^2 + y^2)}^{\gamma-2}}.$$

От функции  $\psi_2(x, y)$  потребуем, чтобы она удовлетворяла первому уравнению системы (5), для этого равенство (6) дифференцируем по переменной  $x$ , затем подставим в первое уравнение системы (5) и получим обыкновенное дифференциальное уравнение

$$\begin{aligned} \psi_2'(x) &= (a_1(x, 0, 0) - \frac{a_2(0, 0, 0)}{x^{\beta-1}})\psi_2(x) + \\ &+ \frac{f_1(x, 0, 0)}{x} \exp(-\omega_2(x, 0, 0) + a_2(0, 0, 0)\omega_2^\beta(x, 0, 0)), \end{aligned} \quad (7)$$

общее решение которого можно найти в явном виде

$$\begin{aligned} \psi_2(x) &= \exp(\omega_1(x, 0, 0) + a_2(0, 0, 0)\omega_2^\beta(x, 0, 0))[c + \\ &+ \int_0^x \frac{f_1(t, 0, 0)}{t} \exp(-\omega_1(t, 0, 0) - \omega_2(t, 0, 0))dt]. \end{aligned} \quad (8)$$

Затем, подставляя в равенство (6), получим

$$\begin{aligned} \psi_2(x, y) &= \exp(\omega_2(x, y, 0) - a_2(0, 0, 0)\omega_2^\beta(x, y, 0) + a_3(0, 0, 0)\omega_3^\gamma(x, y, 0))\{ \exp(\omega_1(x, 0, 0) + \\ &+ a_2(0, 0, 0)\omega_2^\beta(x, 0, 0))[c + \int_0^x \frac{f_1(t, 0, 0)}{t} \exp(-\omega_1(t, 0, 0) - \omega_2(t, 0, 0))dt]. + \\ &+ \int_0^y \frac{f_2(x, \tau, 0)}{(x^2 + \tau^2)^{\frac{\beta}{2}}} \exp(-\omega_2(x, \tau, 0) + a_2(0, 0, 0)\omega_2^\beta(x, \tau, 0))d\tau \}. \end{aligned} \quad (9)$$

Таким образом, общее решение системы (1) находим в виде

$$\begin{aligned} u(x, y, z) &= \exp(\omega_3(x, y, z) - a_3(0, 0, 0)\omega_3^\gamma(x, y, z))\{ \exp(\omega_2(x, y, 0) - a_2(0, 0, 0)\omega_2^\beta(x, y, 0) + \\ &+ a_3(0, 0, 0)\omega_3^\gamma(x, y, 0))[\exp(\omega_1(x, 0, 0) + a_2(0, 0, 0)\omega_2^\beta(x, 0, 0))(c + \int_0^x \frac{f_1(t, 0, 0)}{t} \exp(-\omega_1(t, 0, 0) - \\ &- \omega_2(t, 0, 0))dt) + \int_0^y \frac{f_2(x, \tau, 0)}{(x^2 + \tau^2)^{\frac{\beta}{2}}} \exp(-\omega_2(x, \tau, 0) + a_2(0, 0, 0)\omega_2^\beta(x, \tau, 0))d\tau] + \\ &+ \int_0^z \frac{f_3(x, y, s)}{(\sqrt{x^2 + y^2 + s^2})^\gamma} \exp(-\omega_3(x, y, s) + a_3(0, 0, 0)\omega_3^\gamma(x, y, s))ds \}. \end{aligned} \quad (10)$$

**Теорема.** Пусть система (1) совместна, т.е. выполнены условия совместности, кроме того имеет место (3), (4).

Пусть, кроме того, функция  $a_2(x, y, 0)$  в окрестности точки  $r = 0$  удовлетворяет условию типа Гёлдера

$$|a_2(x, y, 0) - a_2(0, 0, 0)| \leq H_3(r^{\gamma_3}), H_3 = \text{const} > 0, \gamma_3 > \beta - 1.$$

Функции  $f_2(x, y, 0)$  и  $f_1(x, 0, 0)$  обращаются в нуль с асимптотическими формулами

$$f_2(x, y, 0) = 0(\sqrt{x^2 + y^2})^{\gamma_4}, \gamma_4 > \beta - 1, f_1(x, 0, 0) = 0(x^{\gamma_5}), \gamma_5 > 0, \text{ и } a_3(0, 0, 0) > 0.$$

Тогда

любое решение системы (1) из класса  $C^1(D)$  представимо в виде (10), где  $c$  - произвольная постоянная.

Заметим, что решение вида (10) в окрестности точки  $r = 0$  ограничено.

### Список литературы

1. Раджабов Н. Интегральные представления и граничные задачи для некоторых дифференциальных уравнений с сингулярной линией или сингулярными поверхностями. Душанбе, изд. ТГУ, ч. № I, 1980, 126 с., ч. № II, 1981, 170 с., ч. № III, 1982, 170 с.
2. Шоймкулов Б.М. Линейные неоднородные переопределенные системы трёх уравнений в частных производных второго порядка с одной сингулярной точкой. Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук, №4(18), ТГНУ, 2003, с. 8-12.

УДК 51-76

## ОБ ОБЩИХ ТОЧКАХ МНОЖЕСТВА КАТАСТРОФ И МНОЖЕСТВА ОПТИМАЛЬНЫХ УПРАВЛЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛАНИРУЕМОГО УРОЖАЯ

Юнуси М.К.

Таджикский национальный университет (г.Душанбе, Таджикистан)

*Аннотация.* В статье определяется один из путей решения проблемы создания стабильной модели развития агроценозов садовых экосистем, который связан с разработкой синергетической модели биологических систем. Разработанная биолого-синергетическая модель развития инновационного агроценоза сельскохозяйственного предприятия базируется на оптимизационных моделях управления искусственными и естественными экосистемами.

**Ключевые слова:** биологическая модель, эволюция, оптимальное решение.

## ABOUT COMMON POINTS OF CATASTROPHE'S SET AND SET OF OPTIMAL CONTROLS IN THE PROBLEMS OF OPTIMIZATION OF A PLANNED HARVEST

*Annotation.* One of the ways to solve the problem of creating a stable model for the development of agrocenoses of garden ecosystems, which is associated with the development of a synergistic model of biological systems is given in this report. The developed biological and synergetic model for the development of innovative agrocenosis of an agricultural enterprise is based on optimization models for the management of artificial and natural ecosystems.

**Key words:** biological model, evolution, optimal solution.

Рассмотрим задачу минимизации функционала

$$I(u) = \int_0^{t_k} \int_0^\infty \int_G f^0(x, a, t, N, u) dx da dt + \int_0^\infty \int_G f^1(x, a', N, u)|_{t_k} dx da' \quad (1)$$

в задачах планируемого урожая, обоснованных в работах [1-3]

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial N}{\partial a} + \sum_{i=1}^m V_i \frac{\partial N}{\partial x_i} = F(N, a, t, u_0) + \sum_{i=1}^m \frac{\partial}{\partial x_i} \left( D_i(N) \frac{\partial N}{\partial x_i} \right), \\ x \in G, 0 < a < \infty, 0 < t \leq t_k \\ N(x, a, 0) = N_0(x, a), x \in G, 0 < a < \infty \\ N(x, 0, t) = \int_0^\infty B(N(x, \xi, t), \xi, t, u_1) d\xi, x \in G, \\ N|_S = 0, \left( \frac{\partial N}{\partial n} - \alpha N|_S = 0 \right), N = (N_1, \dots, N_m), \\ u = (u_0, u_1) \in U \subseteq E^r. \end{array} \right. \quad (2)$$

Здесь  $f^0(\cdot), f^1(\cdot)$  - заданные скалярные функции своих аргументов,  $N_0(\cdot), F(\cdot), B(\cdot)$  - заданные  $m$ -мерные вектор функции,  $u_0, u_1$  - соответственно  $r', r''$ -мерные кусочно-непрерывные управления, причем  $0 \leq u_j(x, a, t) \leq u_j^{max}, j = 0, 1; D_i = D_i(\cdot) > 0, V_i, D_i, i = 0, 1;$  - постоянные диагональные матрицы порядка  $m; i = 1, 2; r' + r'' = r$ . Предположим, что входные функции задачи (1),(2) являются достаточно гладкими и каждой совокупности допустимых пар  $u = (u_0, u_1)$  соответствует единственное решение задачи (2), и на этом решении функционал (1) имеет смысл [4]. Для  $(u_0, u_1) \in U$  соответствующим решением  $N(x, a, t)$ , и для  $(u_0 + \Delta u_0, u_1 + \Delta u_1)$  соответствующим решением  $N + \Delta N$ , величина приращения функционала  $\Delta I$  для  $\Delta N = \Delta N(x, a, t)$  имеет вид:

$$\Delta I = \int_0^{t_k} \int_0^\infty \int_G \left\{ \left[ \frac{\partial f^0}{\partial u_0} - \left( \frac{\partial F}{\partial u_0} \right)^* \psi \right] \Delta u_0 + \left[ \frac{\partial f^0}{\partial u_1} - \left( \frac{\partial B}{\partial u_1} \right)^* \psi \right]_{a=0} \Delta u_1 \right\} dx da dt + R,$$

где  $R = o(\|\Delta u\|)$ , а функция  $\psi$  соответствует решению сопряженной с  $\Delta N = \Delta N(x, a, t)$ , связанной с задачей. Отсюда в силу необходимого условия минимума получим:

$\Delta I|_{u=u^*} \geq 0, (I'(u^*), u - u^*) \geq 0$  для любого  $u \in U$ , где  $I'(u^*) = \left( \frac{\partial f^0}{\partial u_0} - \left( \frac{\partial F}{\partial u_0} \right)^* \psi, \frac{\partial f^0}{\partial u_1} - \left( \frac{\partial B}{\partial u_1} \right)^* \psi(x, 0, t) \right)$  является градиентом функционала (1).

**Утверждение 1.** Если  $U \equiv E^r$ , то  $\frac{\partial I}{\partial u_0}|_{u^*} = 0, \frac{\partial I}{\partial u_1}|_{u^*} = 0$ , т.е.

$$\left\{ \begin{array}{l} \left[ \frac{\partial f^0}{\partial u_0} - \left( \frac{\partial F}{\partial u_0} \right)^* \psi = 0, \quad \frac{\partial f^1}{\partial u_0} \Big|_{t_k} = 0, \\ \left[ \frac{\partial f^0}{\partial u_1} - \left( \frac{\partial B}{\partial u_1} \right)^* \psi \Big|_{a=0} = 0, \quad \frac{\partial f^1}{\partial u_1} \Big|_{t_k} = 0 \end{array} \right.$$

то в силу  $\psi \neq 0$ , при  $a = 0$  получим:  $\left( \frac{\partial^2 F}{\partial u_1 \partial u_0} \right)^* = \left( \frac{\partial^2 B}{\partial u_0 \partial u_1} \right)^*$

**Утверждение 2.** Пусть  $u_i = u_i(t)$ , тогда имеем:

$$\frac{\partial I(u^*)}{\partial u_0} = \int_0^\infty \int_G \left[ \frac{\partial f^0}{\partial u_0} - \left( \frac{\partial F}{\partial u_0} \right)^* \psi \right] dx da,$$

$$\frac{\partial I(u^*)}{\partial u_1} = \int_0^\infty \int_G \left[ \frac{\partial f^0}{\partial u_1} - \left( \frac{\partial B}{\partial u_1} \right)^* \psi \Big|_{a=0} \right] dx da.$$

**Особые случаи задачи оптимального управления.** Известно, что встречаются участки экстремали  $\left( \frac{\partial H}{\partial u} = 0 \right)$ , на которых матрица  $\frac{\partial^2 H}{\partial u^2}$  оказывается вырожденной. Такие участки называются особыми. Они удовлетворяют необходимому условию выпуклости, но не удовлетворяют усиленному условию выпуклости. Чтобы установить является ли особый участок оптимальным, необходимы дополнительные исследования. Для этого исследуем проблему минимизации функционала  $I(u) = \int_0^{t_k} [cN_2(t) + c_0 u_3] dt$  при ограничениях

$$\dot{N}_2 = N_2 F_2(N_2, N_3) - u_2, N_3, \quad u_2 = \mu(D),$$

$$\dot{N}_3 = N_3 F_3(N_2, N_3) - u_3, N_3, u_3 = P - \alpha \mu(D), N_i|_{t=0} = N_i^0.$$

Гамильтониан  $H(\cdot) = -cN_2 - c_0 u_3 + \sum_{i=2}^3 N_i (F_i - u_i) \psi_i$  является линейным по  $u = (u_2, u_3) \in U$  и необходимое условие стационарности решения включает соотношения:  $\frac{\partial H}{\partial u_2} = -N_2 \psi_2 = 0$ ,  $\frac{\partial H}{\partial u_3} = -N_3 \psi_3 = 0$ ,  $\dot{\psi}_i = -\frac{\partial H}{\partial u_i}$ ,  $\psi_i(t_k) = 0$ ,  $i = 2, 3$ . Управление  $u^*$  непосредственно из последних формул определить нельзя, так как она не содержит  $u$ . Отсюда следует, что вектор функции  $\psi(t), N(t), u(t)$  могут принимать на участке особого режима лишь такие значения, которые удовлетворяют соотношениям  $\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial H}{\partial u_i} \right) = 0$ .

Так как выражения  $\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial H}{\partial u_i} \right)$ ,  $i = 2, 3$  не зависят от  $u$ , то точно также должно удовлетворяться  $\frac{d^2}{dt^2} \left( \frac{\partial H}{\partial u_i} \right) = 0$ ,  $i = 2, 3$ , что дает  $Au = b$ , с элементами

$$a_{22} = \left( -c + c_0 N_2 \frac{\partial F_3}{\partial N_2} + c_0 N_2 \frac{\partial^2 F_3}{\partial N_2^2} \right), a_{23} = c_0 N_3 \frac{\partial^2 F_3}{\partial N_3 \partial N_2},$$

$$a_{32} = N_2 \frac{\partial^2 F_3}{\partial N_3 \partial N_2}, a_{33} = \frac{\partial F_3}{\partial N_3} + N_3 \frac{\partial^2 F_3}{\partial N_3^2},$$

$$b_2 = \left( -c + c_0 \frac{\partial F_3}{\partial N_3} + c_0 N_2 \frac{\partial^2 F_3}{\partial N_3^2} \right) F_2 + c_0 N_3 F_3 \frac{\partial^2 F_3}{\partial N_3 \partial N_2},$$

$b_3 = F_3 \frac{\partial F_3}{\partial N_3} + N_2 F_2 \frac{\partial^2 F_3}{\partial N_2 \partial N_3} + N_3 F_3 \frac{\partial^2 F_3}{\partial N_3^2}$ . Необходимое условие оптимальности

особого управления означает положительность матрицы  $\frac{\partial}{\partial u} \left( \frac{d^2}{dt^2} \frac{\partial H}{\partial u} \right) > 0$ .

Учитывая, что на особом участке  $\frac{\partial H}{\partial u} = 0$ ,  $\frac{d}{dt} \frac{\partial H}{\partial u_i} = 0$ , получаем соотношение  $H(\cdot) = -cN_2 - c_0 F_3(\cdot) = const$ ,  $cN_2 + c_0 F_2(N_2, N_3) = const$ . Для того, чтобы попасть на этот особый участок и затем сойти с него, нужно пользоваться

управлением  $u_2^* = \begin{cases} u_2, & \psi_2(t) < 0 \\ 0, & \psi_2(t) > 0 \end{cases}, u_3^* = \begin{cases} u_3^{min}, & \psi_3 N_3(t) < c_0 \\ u_3^{max}, & \psi_3 N_3(t) > c_0 \end{cases}$ .

Итак, оптимальное управление представляет собой комбинации управления на упорах и нелинейного закона управления (решение системы  $Au = b$ ).

**Нахождение области неустойчивых значений управляющих параметров.** Цель данного пункта состоит в исследовании математических моделей, описывающих экосистемы, включающие взаимные «катастрофические» изменения. Термин катастрофа в смысле французского ученого Р.Тома означает, что иногда при некоторых значениях параметров система внезапно будет переключаться из одного равновесного состояния в другое равновесное состояние, которое может быть весьма далеким от первоначального состояния, и она станет неустойчивой. Математически «катастрофа» имеет следующий смысл. Пусть  $V$  - любая гладкая функция  $m$  - переменных  $N = (N_1, N_2 \dots N_m)$ , содержащая  $r$  параметров  $u = (u_1, u_2 \dots u_r)$ , где  $N_i = N_i(t)$  означают состояние экосистемы в момент  $t$ , а  $u_i = u_i(t)$  являются управляющими параметрами, которые определяют ход системы. Предполагается, что при каждом  $u = u(t)$  система может достигать равновесное состояние настолько быстро, что этот процесс можно считать мгновенным. Будем определять множество "катастроф" как множество точек, для которых функция  $V$  как функция  $N$ ,  $N = (N_1, N_2 \dots N_m)$  имеет несколько сливающихся критических точек. Таким образом

$$K = \left\{ u: \begin{array}{l} \dot{N} = -\frac{\partial V}{\partial N}, \frac{\partial V}{\partial N} \Big|_{N^*} = 0 \\ \det \left( \frac{\partial^2 V}{\partial N_i \partial N_j} \right) \Big|_{N^*} = 0 \end{array} \right\}$$

Пусть состояние некоторой экологической системы описывается с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\dot{N} = f(N, u), N(0) = N_0, N \geq 0, \quad (3)$$

где  $N \in E^m$  и  $u \in U \subseteq E^r$ . Пусть также задан функционал  $I(u) = \int_0^{t_k} f^0(N, u) dt + \varphi(N, u) \Big|_{t_k}$ . Рассмотрим функцию Гамильтона для этой задачи  $H(N, \psi) = -f^0(N, u) + (f, \psi)$ , где  $\psi = \psi(t)$  является решением сопряженной задачи  $\dot{\psi} = -\frac{\partial H}{\partial N}$ ,  $\psi(t_k) = -\frac{\partial \varphi}{\partial N} \Big|_{t_k}$ , или

$$\dot{\psi} = -A^* \psi + b, \quad \psi(t_k) = -\frac{\partial \varphi}{\partial N} \Big|_{t_k}, \quad 0 \leq t \leq t_k, \quad \text{где } A^* = \frac{\partial f}{\partial N}, b = \frac{\partial f^0}{\partial N}$$

Используя принцип наименьшего принуждения, получим уравнение множества «катастроф»  $K$  следующим образом:

$$u: u \in U, \det \tilde{\mu}(u) \Big|_{(N^*, \psi^*)} = 0, \quad (4)$$

где элементы матрицы  $\tilde{\mu}(u)$  определяются как  $\frac{\partial^2 H}{\partial N_i \partial N_j}, \frac{\partial^2 H}{\partial N_i \partial \psi_i}, \frac{\partial^2 H}{\partial \psi_i \partial N_i}, 0$ .  $(N^*, \psi^*)$  – удовлетворяют системе

$$\dot{N} = -\frac{\partial H}{\partial \psi} \Big|_{(N^*, \psi^*)} = 0, \quad \dot{\psi} = -\frac{\partial H}{\partial N} \Big|_{(\psi^*, N^*)} = 0, \quad (5)$$

Отсюда  $f(N^*, u) = 0$ ,  $A^* \psi = b$ . Используя (3), (4), (5), получим:

$K = \{det(A^*A)|_{(N^*, \psi^*)} = 0, u \in U\}$ . Матрицу  $A$  – обычно называют матрицей взаимодействия экосистемы, а  $A^*$  - сопряженная к ней матрица.

**Теорема 1.** Для системы хищник-жертва множество «катастроф» имеет следующий вид:

$$K = \left\{ (P, D): P = \frac{a_{23}a_{32}}{a_{22}-\mu(D)} + \alpha\mu(D) - a_{33} \right\}, \text{ где } a_{ij} = N_j \left. \frac{\partial F_i}{\partial N_j} \right|_{(N_2^*, N_3^*)}, \quad a_{ij} -$$

коэффициенты взаимодействия  $i$ -го вида с  $j$ -тым,  $i, j = 2, 3$ .

Теперь рассмотрим агроценоз, состоящий из трех пищевых уровней «сельхоз-культура (например, хлопок, рис, пшеница и др.), насекомые вредители (тли, совки, клещи, полезные насекомые (хищники и паразиты))».

**Теорема 2.** Множество  $K$  экосистем трех пищевых уровней имеет вид

$$K = \left\{ (P, D): P = \frac{A_1}{(a_{22}-\mu(D))A_2+A_3} + \alpha\mu(D) - a_{33} \right\}, \quad \text{где } A_1 = (a_{22}a_{33} -$$

$$a_{01}a_{10})a_{23}a_{32}, A_2 = a_{00}a_{11} - a_{01}a_{10}, A_3 = a_{00}a_{12}a_{21}$$

**Следствие.** Общие точки множества оптимальных решений и множества «катастроф» в случае вольтеровского описания состояния агроценоза определяются как решения следующей системы.

$$\begin{cases} P = \frac{A_1}{(a_{22} - \mu)A_2 + A_3} + \alpha\mu - a_{33}, & \mu = \mu(D) \\ P = P_0 - \frac{\varepsilon - \alpha a_2}{a_2} \mu, \end{cases}$$

или уравнения:  $a_0\mu^2(D) + a_1\mu(D) + a_2 = 0$ , где  $a_0, a_1, a_2$  – постоянные числа, зависящие от входных параметров модели,  $a_0 = \alpha + \frac{\varepsilon - \alpha a_2}{a_2}$ ,  $a_1 = -(P_0 + \alpha a_{22} + a_{33})$ ,  $a_2 = a_{23}a_{32} - a_{22}a_{33} - P_0a_{22}$ . На основе нахождения корней уравнения определяются области стабильного функционирования биологической системы.

### Список литературы

1. Юнуси М.К. Оптимальное управление в задачах защиты планируемого урожая, охраняемыми биологическими популяциями и их приложения. Душанбе, ТНУ, 2018, 287с.
2. Yunusi M. Some Lectures on Information Technology as... D., TNU, 2019, 307 с.
3. Юнуси М.К. Математические модели борьбы с вредителями агроценозов. Д., ТНУ, 1991, 140с.
4. Будак Б.М., Васильев Ф.П. Приближенные методы решения задач оптимального управления, тексты лекции. Изд.: МГУ, 1969, 232с.

## ХИМИЯ, ФИЗИКА

УДК 574.854.1.789.1

### СИНТЕЗ И СВОЙСТВА 5-МЕТИЛ-2-R-2-ГИДРОТИАЗОЛО [3,4-d]-1,2,4-ТРИАЗОЛО[4,3-b]-1,3,4-ТИАДИАЗОЛОВ

Акбарова М.М., Расулов С.А.

Таджикский национальный университет (г. Душанбе, Таджикистан)

*munira\_bliznes@mail.ru*

**Аннотация.** Синтезом производных имидазо[4,3-b][1,3,4]тиадиазола установлено, что 4-амино-5-метил-1,2,4-тиадизол-3(2H)-тион вступает в реакцию циклизации с полутиаоацетальными тиогликолевой кислоты в среде концентрированной серной кислоты.

**Ключевые слова:** тиазоло[4,3-b]1,3,4-тиадиазол, 4-амино-5-метил-1,2,4-триазол-3(2H)-тион, полутиаоацеталь тиогликолевая кислота, 2-R-5-метил-2-гидротиазоло[3,4-b]-1,2,4-триазоло[3,4-d]-1,3,4-триазол, циклический тионгидроазид.

### SYNTHESIS AND PROPERTIES 5-METHYL-2-R-2-HYDROTHIAZOLO [3,4-d] -1,2,4-TRIAZOLO [4,3-b] -1,3,4-THIADIAZOLES

**Annotation.** Synthesis of imidazo [4,3-b] [1,3,4] thiadiazole derivatives, it was found that 4-amino-5-methyl-1,2,4-thiadisole-3 (2H) -thione undergoes a cyclization reaction with polio-acetals thioglycolic acid in concentrated sulfuric acid.

**Key words:** thiazolo [4,3-b] 1,3,4-thiadiazole, 4-amino-5-methyl-1,2,4-triazole-3 (2H) -thion, thioglycolic acid polio, 2-R- 5-methyl-2-hydrothiazolo [3,4-b] -1,2,4-triazolo [3,4-d] -1,3,4-triazole, cyclic thionhydroazide.

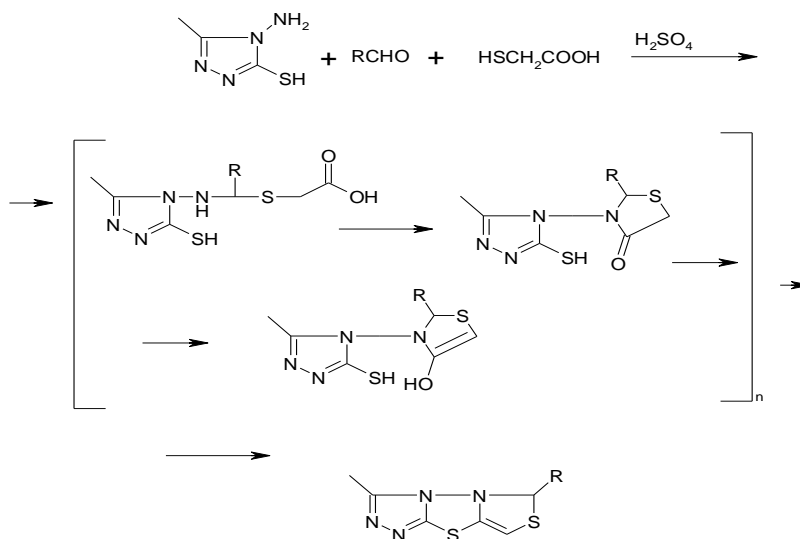
На основе различных гетероциклических систем разработано большое количество лекарственных препаратов, обладающих широким спектром активности. Наиболее перспективными в плане создания новых лекарственных препаратов являются производные тиазоло [4,3-b] 1,3,4-тиадиазола, среди которых обнаружены соединения, обладающие антимикробной, гербицидной и фунгицидной активностью. Перспективность этих соединений заключается в неразработанности методов синтеза их производных, что открывает широкие возможности для исследований в области их синтеза и изучения химических превращений.

В последнее время интенсивно ведутся исследования по синтезу поликонденсированных производных 1,3,4-тиадиазола. По-видимому, это связано с обнаружением комплекса полезных свойств у поликонденсированных производных 1,3,4-тиадиазола. В связи с этим, нами была исследована реакция циклизации полутиаоацеталей тиогликолевой кислоты с 4-амино-5-метил-1,2,4-триазол-3(2H)-тионов.

В частности, было установлено, что 4-амино-5-метил-1,2,4-тиадизол-3(2H)-тион вступает в реакцию циклизации с полутиаоацетальными тиогликолевой кислоты в среде концентрированной серной кислоты. Таким методом были

получены  
триазолы.

2-R-5-метил-2-гидро-тиазоло[3,4-b]-1,2,4-триазоло[3,4-d]-1,3,4-



### 1 - 5

R=C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>; 4-O<sub>2</sub>NC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>; 4-F- C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>; 2-OH-5-Br C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>; 4-MeN C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>

Наиболее оптимальным условием проведения реакции является введение в реакцию компонентов в эквимольных соотношениях. Для этой цели к ароматическому альдегиду добавляют тиогликолевую кислоту и через 20-30 минут вносят 4-амино-5-метил-1,2,4-триазол-3(2H)-тион. После гомогенизации реакционной массы циклодегидратацию проводят в среде конц. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> при комнатной температуре.

Возможный путь образования соединений **1-5** нам представляется следующим образом. Образующийся полутиоацеталь тиогликолевой кислоты взаимодействует с циклическим тионгидроазидом с переходом в аминотиоэфир, который, дегидратируясь, переходит в 5-метил-4-(2R-4-оксо-тиазолидин-3-ил)-1,2,4-триазол-3(2)-тион. Промежуточное соединение Б, енолизируется, трансформируясь в В и после циклодегидратации превращается в 2R-5-метил-2-гидро-тиазоло[3,4-d]-1,2,4-триазоло[3,4-b]-1,3,4-тиадиазолы (таблица 1).

Таблица 1- Свойства 5-метил-2R-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,3-триазол[3,4-b]-1,3,4-тиадиазолов (1-5)

№	Название соединения	Выход %	Т. пл. °С	Вычислен о, %		Найдено, %		Брутто формула
				С	Н	С	Н	
1.	5-метил-2-фенил-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазоло[3,4-b]-1,3,4-тиадиазол	73	202- 204	52,53	3,6 7	52, 34	3,5 5	C <sub>12</sub> H <sub>10</sub> N <sub>4</sub> S <sub>2</sub>
2.	5-метил-2-(p-фторфенил)-2H-тиазол[3,4-d]	94	157- 158	49,29	3,1 0	49, 08	2,8 9	C <sub>12</sub> H <sub>9</sub> FN <sub>4</sub> S <sub>2</sub>



3.	1,2,4-триазол[3,4-b]-1,3,4-тиадиазол 5-метил-2-(p-диметиламинофенил)-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазол[3,4-b]-1,3,4-тиадиазол	69	214-216	52,97	4,7 6	52, 70	4,5 7	C <sub>14</sub> H <sub>15</sub> N <sub>5</sub> S <sub>2</sub>
4.	5-метил-2-(3-бром-6-гидроксифенил)-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазол[3,4-b]1,3,4-тиадиазол	77	222-224	39,03	2,4 5	38, 79	2,3 7	C <sub>12</sub> H <sub>9</sub> BrN <sub>4</sub> O S <sub>2</sub>
5.	5-метил-2-(m-метоксинитрофенил)-2H-тиазол[3,4-d]-1,2,4-триазол[3,4-b]1,3,4-тиадиазол	89	226-228	45,12	2,8 4	45, 08	2,6 9	C <sub>12</sub> H <sub>9</sub> N <sub>5</sub> O <sub>2</sub> S <sub>2</sub>

Структура полученных соединений 1-5 подтверждается наличием синглетных сигналов в области 9,43 м.д., соответствующих протону во втором положении цикла. Протоны фенильной группы проявляются при 7,69 м.д., сигналы протонов метильной группы наблюдаются в виде синглета при 2,22 м.д.

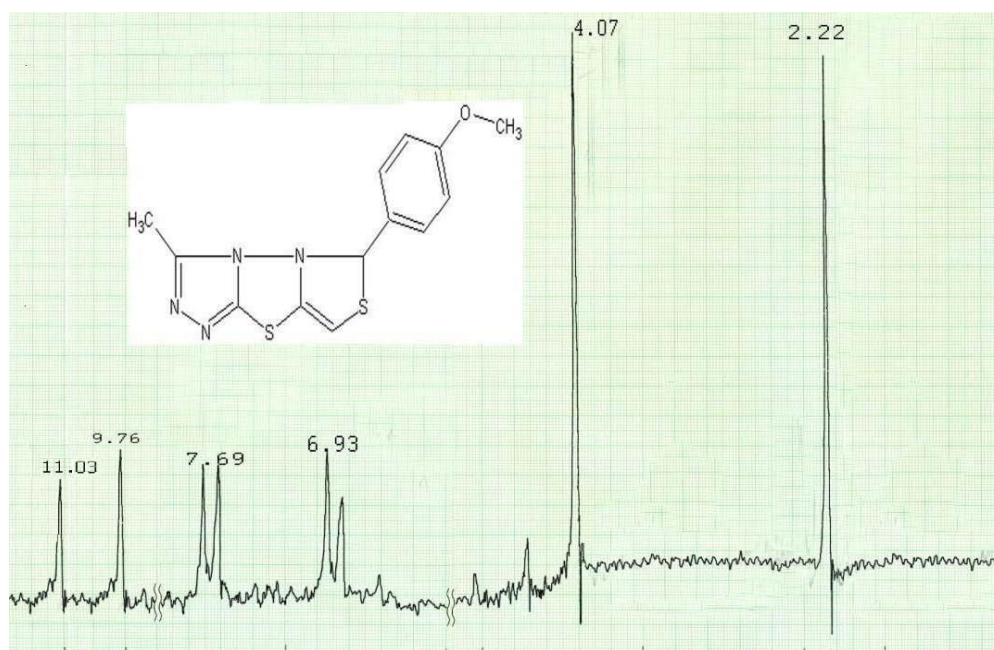


Рисунок 1- ПМР спектр 6-(4-метоксифенил)-3-метил-6H-тиазоло[4,3-b]-1,2,4-триазоло-[4,3-d][1,3,4] тиадиазол.

### Список литературы

1. Шукуров С.Ш., Куканиев М.А., Осимов Д. М., Ортыкова Д. А. Новый вариант синтеза 2R-тио-6-фенилимидазо [2,1-b]-1,3,4-тиадиазолов. ХГС, 1994, № 3, с. 421-422.

2. Рахмонов Р.О., Розиков У.А., Шарипов С.Ш., Акбарова М.М., Одилзода М.М. Синтез и исследование в ряду имидазо[2,1-b][1,3,4]тиадиазола. Colloquium-journal, №5(16), 2018. Warszawa, Polska, p. 55-61.

УДК 546

## СИНТЕЗ НАНОКОМПОЗИТНЫХ МИКРОСФЕР $\text{SiO}_2/\text{Ag}$ И ФОТОННЫХ КРИСТАЛЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ

**Ашуров М.С., Еремина Е.А., Климонский С.О.**

*МГУ имени М.В. Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*matin\_93@mail.ru, klim@inorg.chem.msu.ru*

**Аннотация.** *Наноккомпозитные микросферы  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$  типа ядро-оболочка с плотной наноразмерной серебряной оболочкой были получены методом поверхностного химического восстановления. Самосборка композитных микросфер в трехмерном фотонном кристалле (3D ФК) осуществлялась методом вертикального осаждения. Полученные наноккомпозиты характеризовались методами рентгенофазового анализа (РФА), сканирующей электронной микроскопии, спектроскопии в УФ и видимой области и рентгеноспектрального микроанализа. Обсуждаются перспективы использования данных наноккомпозитов для контроля малых концентраций аналита (метиленовый голубой) методом гигантского комбинационного рассеяния света.*

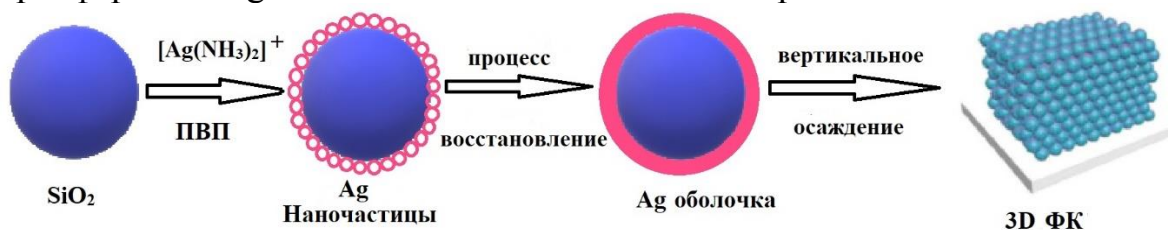
**Ключевые слова:** *наноккомпозиты, фотонные кристаллы, комбинационное рассеяние света, плазмонный резонанс.*

### SYNTHESIS OF $\text{SiO}_2/\text{Ag}$ NANOCOMPOSITE MICROSPHERES AND PHOTONIC CRYSTALS BASED ON THEM

В последние годы большое внимание уделяется 3D ФК, содержащим металлические наночастицы, в связи с особенностями ФК (большой площадью поверхности и способности модулировать световой поток), а также наличием эффекта плазмонного резонанса в благородных металлах [1]. Они имеют перспективы потенциальных применений в таких областях, как излучение света от плазмонных наноструктур [2] и контроль малых концентраций аналита методом гигантского комбинационного рассеяния света (ГКР) [3]. 3D ФК представляют собой периодические структуры, которые могут быть получены методом самосборки сферических коллоидных частиц [4, 5]. В оптическом спектре таких материалов существуют узкие области частоты электромагнитных волн, для которых распространение света подавляется. Эти необычные оптические свойства используются для создания разнообразных оптических элементов на основе фотонных кристаллов (оптических фильтров, отражателей, сенсоров), которые препятствуют распространению света в определенных частотных диапазонах [6]. В данной работе предложен простой и эффективный способ получения пленочных ФК на основе композитных микросфер  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$  и изучена их способность усиливать комбинационное рассеяние света за счет синергетического взаимодействия поверхностного плазмонного резонанса металлических наноструктур и эффекта фотонной

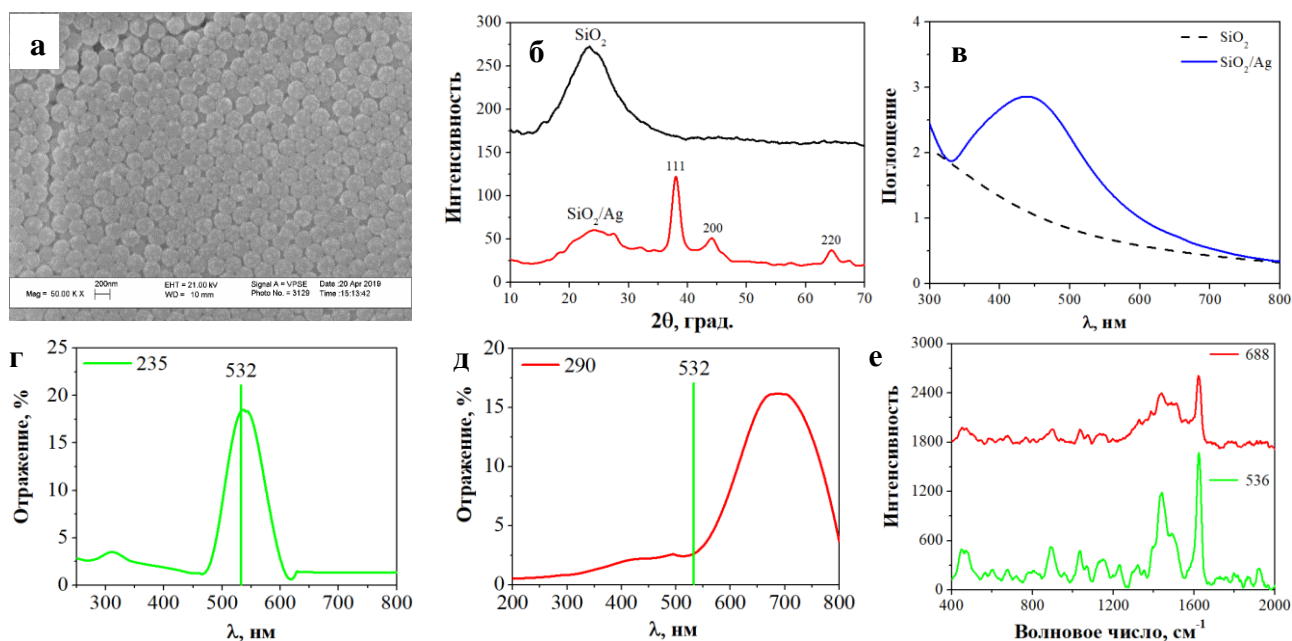
запрещенной зоны (ФЗЗ) фотонного кристалла. Полученные нанокомпозиты могут быть перспективными для применения в области ГКР.

Методом, описанным в работе [7], были синтезированы коллоидные микросферы  $\text{SiO}_2$  со средним диаметром 200-300 нм. Затем к коллоидной суспензии, содержащей 0,1 г микросфер  $\text{SiO}_2$ , добавляли 20 мл 0,001 М аммиачного раствора нитрата серебра и 30 мл 7 М раствора поливинилпирролидона. Ионы  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$  адсорбировались на поверхности кремнеземных микросфер. Для получения нанокомпозитных сферических частиц  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$  типа ядро-оболочка был применен процесс восстановления  $\text{Ag}^+$  до  $\text{Ag}^0$  с помощью 10 мл 2 М водного раствора глюкозы при  $50^\circ\text{C}$  в течение 3 ч. Полученные частицы собирали центрифугированием и трижды промывали деионизированной водой. Самосборка нанокомпозитных микросфер в виде пленок 3D ФК на стеклянных подложках осуществлялась методом вертикального осаждения [8]. Процедура получения нанокомпозитных микросфер  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$  и ФК на их основе показано на рис. 1.



**Рисунок 1** – Схема получения нанокомпозитных микросфер и ФК на их основе.

Основные результаты представлены на рис. 2. На рис. 2а приведено полученное с помощью сканирующей электронной микроскопии изображение поверхности одного из ФК образцов, на котором видны плотноупакованные сферические микрочастицы  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$  со средним диаметром  $235 \pm 6$  нм.



**Рисунок 2** – (а) СЭМ изображение поверхности одного из полученных ФК; (б) спектры РФА  $\text{SiO}_2$  и нанокompозитных микросфер  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$ ; (в) спектры поглощения  $\text{SiO}_2$  и  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$ ; (г, д) спектры отражения полученных ФК с разным положением ФЗЗ (536 и 688 нм, соответственно); (е) спектры комбинационного рассеяния метиленового голубого, введенного в поры ФК с разным положением ФЗЗ.

На рисунках 2б и 2в показаны, соответственно, рентгенодифракционные данные и спектры поглощения для микросфер  $\text{SiO}_2$  до и после покрытия серебряной оболочкой. Спектры отражения ФК, полученных из нанокompозитных микросфер со средним размером 235 и 290 нм, представлены на рис. 2г и 2д, соответственно. Вертикальной линией в 532 нм показана длина волны лазерного излучения рамановского спектрометра (рамановский микроскоп DXRxi, Thermo Fisher Scientific). В случае рис. 2г максимум отражения приходится на 536 нм, что близко к длине волны лазерного излучения, а в случае рис. 2д сдвинут на 688 нм. На рис. 2е показаны спектры комбинационного рассеяния красителя метиленового голубого, введенного в поры ФК путем пропитки водным раствором с концентрацией 50 мкМ с последующей их просушкой. Наибольший по интенсивности пик комбинационного рассеяния света на молекулах красителя наблюдается у образца, где ФЗЗ совпадает с длиной волны лазерного излучения.

Таким образом, были получены монодисперсные нанокompозитные микросферы  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$ , состоящие из ядра  $\text{SiO}_2$  и тонкого серебряного покрытия. ФК пленки получали самосборкой микросфер  $\text{SiO}_2/\text{Ag}$  методом вертикального осаждения. Такие ФК пленки можно использовать в методе ГКР в качестве матриц для введения аналита. Положение ФЗЗ является одним из основных факторов, определяющий сигнал комбинационного рассеяния от аналита.

### Список литературы

1. Jiajie B., F. Genrui, W.Suli, S. Xin, X.Hongbo, Chemistry Open, 2017, v.6, p.637.
2. Niu W., L.T.Su, R. Chen, H. Chen, Y. Wang и др., Nanoscale, 2014, v. 6, p. 817.
3. Wu C.Y., C.C. Huang, J.S. Jhang, A.C. Liu и др., Opt. Express, 2009, v.17, p. 21522.
4. Astratov V.N., Bogomolov V.N., Kaplyanskii A.A., Prokofiev A.V., Samoilovich L.A., Samoilovich S.M., Vlasov Yu.A. Nuovo Cimento, 1995, v. 17 D, p. 1349-1354.
5. Galisteo-Lopez J.F., M. Ibisate, R. Sapienza и др., Adv. Mater., 2011, v. 23, p. 30.
6. Ge J., Yin Y. Angew. Chem. Int. Ed., 2011, v. 50, p. 1492.
7. Климонский С.О. и др. ДАН, т. 457, с. 115, 2014.
8. Jiang P., Bertone J.F., Hwang K.S., Colvin V., Chem. Mater., 1999, v.11, pp. 2132.

## ТЕПЛОЁМКОСТЬ АЛЮМИНИЕВО-МАГНИЕВОГО СПЛАВА АМг2 С ИНДИЕМ

<sup>1</sup>Ганиев И.Н., <sup>2</sup>Шарипова Х.Я., <sup>3</sup>Иброхимов Н.Ф.,  
<sup>3</sup>Ганиева Н.И., <sup>4</sup>Давлатзода Ф.С.

<sup>1</sup>Институт химии имени В.И. Никитина АН Республики Таджикистан

<sup>2</sup>Хатлонский государственный медицинский университет

<sup>3</sup>Таджикский технический университет имени М.С. Осими

<sup>4</sup>Дангаринский государственный университет

ganiev48@mail.ru

**Аннотация.** Исследование теплоёмкости алюминиево-магниевого сплава АМг2 с индием проводили в режиме «охлаждения» с использованием медного эталона (Cu марки М00) в интервале 300-800 К. Установлены математические модели, описывающие температурную зависимость теплоёмкости от состава сплавов.

**Ключевые слова:** алюминиево-магниевый сплав АМг2, индий, теплоёмкость, режим «охлаждения».

## HEAT CAPACITY OF ALUMINUM-MAGNESIUM AMg2 ALLOY WITH INDIUM

**Annotation.** The heat capacity of the aluminum-magnesium alloy AMg2 with indium was studied in the “cooling” mode using a copper standard (Cu grade M00) in the range of 300-800 K. Mathematical models are established that describe the temperature dependence of the heat capacity on the composition of the alloys.

**Keywords:** aluminum-magnesium alloy AMg2, indium, heat capacity, “cooling” mode.

Цель работы заключается в исследовании влияния добавок индия на теплоёмкость алюминиево-магниевого сплава АМг2 в зависимости от температуры. В литературе известно много методов измерения теплоёмкости твердого тела. В настоящей работе используется метод сравнения кривых охлаждения эталонного и исследуемого образцов. Исследуемый образец, нагретый до температуры, превышающей температуру окружающей среды, будет охлаждаться. Скорость охлаждения образца зависит от её теплоемкости. Сравнивая термограммы (зависимости температуры от времени) двух образцов, один из которых является эталоном с известной теплоёмкостью, можно определить теплоёмкость другого, то есть исследуемого образца [1].

В данной работе определение средней теплоёмкости проводится по всему измеряемому интервалу температур. При этом коэффициент теплопередачи  $\alpha$  для всех образцом предполагается одинаковым.

Скорости охлаждения  $\tau_s$  и  $\tau_x$  определяются путём построения кривых охлаждения эталона и исследуемых образцов, которые представляют собой зависимость температуры образца от времени при охлаждении его в неподвижном воздухе.

Зная удельную теплоёмкость эталона  $C_{P_1}^0$ , скорости охлаждения образцов из эталона  $\left(\frac{dT}{d\tau}\right)_1$  и исследуемого образца  $\left(\frac{dT}{d\tau}\right)_2$  и их массы, можно вычислить теплоёмкость неизвестного вещества по формуле:

$$C_{P_2}^0 = C_{P_1}^0 \frac{m_1}{m_2} \cdot \frac{\left(\frac{dT}{d\tau}\right)_1}{\left(\frac{dT}{d\tau}\right)_2}. \quad (1)$$

Теплоёмкость алюминиевого сплава АМг2 с индием измеряли в режиме «охлаждения» по методике описанной в работе [2, с.50]. С помощью программ MS Excel и Sigma Plot производилась обработка результатов измерений и построение графиков. Значение коэффициента корреляции составило величину  $R_{\text{корр.}} \leq 1.00$ , что подтверждает правильность выбора аппроксимирующей функции. Временной интервал фиксации температуры составлял 10 секунд. Относительная погрешность измерения температуры составляла  $\pm 1\%$ , в интервале от  $40^\circ\text{C}$  до  $400^\circ\text{C}$  и при более  $400^\circ\text{C}$  составила  $\pm 2,5\%$ . Погрешность измерения теплоёмкости не превышала 4%.

На рисунке 1 представлены полученные в ходе эксперимента зависимости температуры образца от времени охлаждения для сплава АМг2 с индием, которые описываются уравнением вида:

$$T = T_0 + \frac{1}{2}[(T_1 - T_0)e^{-\tau/\tau_1} + (T_2 - T_0)e^{-\tau/\tau_2}]. \quad (2)$$

Дифференцируя уравнение (2) по  $\tau$ , получим уравнение для определения скорости охлаждения образцов сплава АМг2 с индием и медного эталона марки (М00):

$$\frac{dT}{d\tau} = \frac{1}{2} \left[ -\left(\frac{T_1 - T_0}{\tau_1}\right)e^{-\tau/\tau_1} - \left(\frac{T_2 - T_0}{\tau_2}\right)e^{-\tau/\tau_2} \right] \quad (3)$$

На рисунке 2 приведены рассчитанные по данному дифференциальному уравнению зависимости скорости охлаждения  $dT/d\tau - T$  для образцов указанных выше сплавов. Результаты эксперимента обработаны с помощью программы MS Excel, графики построены по программе Sigma Plot. При этом значение коэффициента корреляции не более 1,00.

Обрабатывая полученные экспериментальные и имеющиеся литературные данные по теплоёмкости сплава АМг2 и индия по программе Sigma Plot и используя уравнение (1), получили следующие формулы температурной зависимости удельной теплоёмкости (в скобках представлены соответствующие им коэффициенты регрессии):

$$C_{P}^{0 \text{ AMg2}} = 0.4148 + 0.0009585T + 9.5925 \cdot 10^{-7}T^2 - 1.304 \cdot 10^{-9}T^3, \quad (R=1,0000)$$

$$C_{P}^{\text{In}} = 138.6337 + 0.6523T - 1.22 \cdot 10^{-3}T^2 + 6.97 \cdot 10^{-7}T^3. \quad (R=1,0000)$$

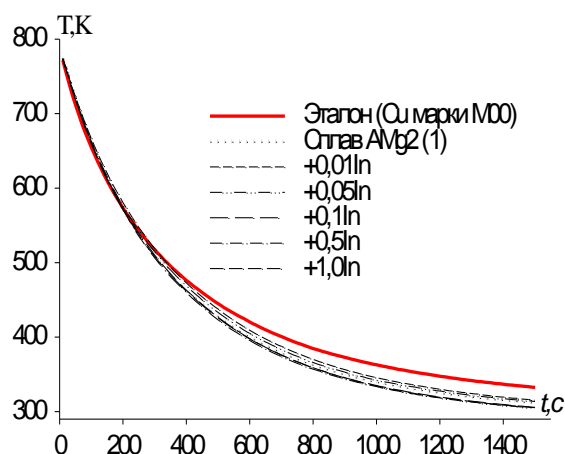


Рисунок 2 – График зависимости изменения температуры образца (Т) от времени охлаждения образцов из сплава АМг2 с индием

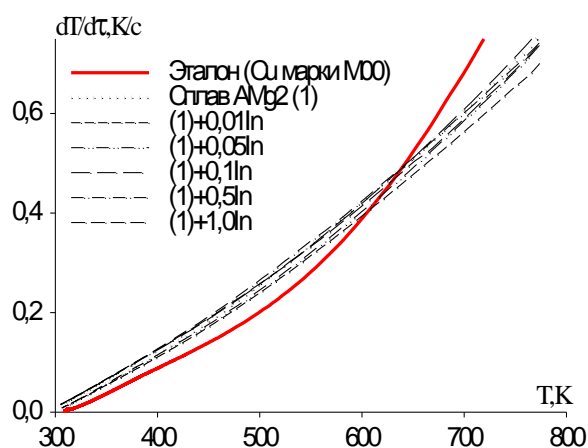


Рисунок 3 – Температурная зависимость скорости охлаждения образцов из сплава АМг2 с индием

Рассчитанные значения  $C_p^0$  для сплава АМг2 с индием при 100 К приведены в таблице, откуда видно, что в зависимости от температуры теплоёмкость сплавов увеличивается, а от содержания индия незначительно уменьшается.

Таблица – Температурная зависимость удельной теплоёмкости (кДж/кг·К) сплава АМг2 с индием

Содержание индия в сплаве, мас. %	Т, К					
	300	400	500	600	700	800
сплав АМг2(1)	0.7537	0.8686	0.9716	1.0546	1.1101	1.1302
(1)+0.01% In	0.7534	0.8682	0.9708	1.0535	1.1084	1.1278
(1)+0.05% In	0.7532	0.8679	0.9705	1.0532	1.1081	1.1274
(1)+0.1% In	0.7530	0.8676	0.9702	1.0528	1.1077	1.1270
(1)+0.5% In	0.7509	0.8651	0.9673	1.0495	1.1042	1.1234
(1)+1.0% In	0.7484	0.8621	0.9636	1.0455	1.0998	1.1190
Рост $C_p^0$ , %	-0.67	-0.71	-0.74	-0.77	-0.78	-0.79
Эталон (Cu марки М00)	0.3850	0.3977	0.4080	0.4169	0.4251	0.4336

### Список литературы

1. Киров С.А., Салецкий А.М., Харабадзе Д.Э. Изучение явлений переноса в воздухе. Описание задачи №219 общего физического практикума



"Молекулярная физика" Физического факультета МГУ. М.: ООП Физ. фак-та МГУ, 2013, 22 с.

2. Ганиев И.Н., Сафаров А.Г., Одинаев Ф.Р., Якубов У.Ш., Кабутов К. Температурная зависимость теплоёмкости и изменений термодинамических функций сплава АЖ 4.5 с оловом. Изв. ВУЗов. Цветная металлургия, 2019, №1, с. 50-58.

УДК: 546.41+546.185

## **КАЛЬЦИЙ–ФОСФАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОСТНЫХ ИМПЛАНТАТОВ – СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**Кнотько А.В., Сафронова Т.В., Климашина Е.С., Филиппов Я.Ю.,  
Евдокимов П.В., Ларионов Д.С., Путляев В.И.**

*МГУ имени М.В.Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*knotko@inorg.chem.msu.ru*

*Аннотация. В докладе рассмотрены основные направления исследований и тенденции развития актуальной области медицинского материаловедения – кальций-фосфатных материалов для костных имплантатов, включая исследования, проводимые в МГУ (факультет наук о материалах и химический факультет) и ИМЕТ им. А.А.Байкова РАН в том числе в рамках квалификационных работ студентов Филиала МГУ в г.Душанбе.*

*Ключевые слова: биоматериалы, костные имплантаты, фосфаты кальция*

## **CALCIUM-PHOSPHATE MATERIALS FOR BONE IMPLANTS - CURRENT RESEARCH AREAS**

*Annotation. The report discusses the main areas of research and development trends in the actual area of medical materials science - calcium phosphate materials for bone implants, including studies conducted at Moscow State University (Department of Materials Science and the Department of Chemistry) and at the A.A.Baykov Institute of Metallurgy and Materials Science RAS, including as part of the qualification work of students of the Moscow State University branch in Dushanbe.*

*Keywords: biomaterials, bone implants, calcium phosphates*

Одним из важных направлений современного медицинского неорганического материаловедения является разработка биоматериалов на основе фосфатов кальция для замены или лечения поврежденной костной ткани. На рынке кальцийфосфатных традиционно главенствующее место занимают имплантаты на основе гидроксилapatита ( $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ , материал неорганической составляющей естественной костной ткани) и трикальциевого фосфата ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ), как наиболее близких по химическому составу и механическим свойствам к костной ткани. Гидроксилapatит обладает наименьшей растворимостью, по сравнению с другими фосфатами кальция, из-за чего не происходит прорастание кости внутри имплантата. Но



положительной чертой обоих указанных материалов является возможной получения их в виде плотной высокопрочной керамики, способной выполнять опорную функцию (нести нагрузку), поскольку обладают достаточной прочностью (порядка 100-200 МПа в испытаниях на сжатие).

В последние годы все большее внимание исследователей привлекают кальцийфосфатные реакционнотвердеющие (цементные) материалы, в качестве биокерамики при необходимости залечивания костных дефектов сложной формы. Цемент можно определить как смесь порошка и жидкости, самопроизвольно твердеющую (как правило за счет формирования гидроксилатапата или брушита  $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) при реакции более кислого и более основного компонентов и набирающую прочность при температуре близкой к комнатной. Кроме уже отмеченной легкости адаптации к дефектам сложной формы, простота приготовления позволяет получать материал для имплантации самими медицинскими работниками непосредственно перед операциями.

Важной характеристикой материалов для костных имплантатов наряду с биосовместимостью и биоактивностью является биорезистивность (сопротивляемость к растворению в среде организма) или биорезорбируемость (способность к постепенному и полному растворению в организме по мере нарастания новой кости) в зависимости от применяемой методики лечения.

Биорезорбируемый имплантат при растворении является источником строительного материала для роста новой костной ткани. В результате чего на месте имплантата образуется здоровая кость. В зависимости от состава и структуры материала можно управлять скоростью резорбции. Такой подход позволяет создать материалы, у которых скорость растворения совпадала бы со скоростью роста новой костной ткани.

В докладе рассмотрены основные моменты химии фосфатов кальция, возможные направления их химической модификации, различные цементные кальцийфосфатные системы, применение 3D печати для создания керамических изделий сложной формы, методы каркасного и дисперсного армирования кальцийфосфатных цементов.

В докладе использованы результаты исследований, проводимых в МГУ (факультет наук о материалах и химический факультет) и ИМЕТ им. А.А.Байкова РАН в том числе в рамках квалификационных работ студентов Филиала МГУ в г.Душанбе.

## ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТЬЮ И ТЕПЛОЁМКОСТЬЮ МЕДНОГО КАТАЛИЗАТОРА НА ОСНОВЕ ПОРИСТОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

<sup>1</sup>Мирзомамадов А.Г., <sup>2</sup>Сафаров М.М., <sup>3</sup>Хубатхузин А.А., <sup>4</sup>Назирмадов Д.А.

*Таджикский государственный педагогический университет имени С.Айни  
Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе  
(г. Душанбе, Таджикистан)*

*Институт энергетики Таджикистана, (Кушониён, Таджикистан)*

*Казанский химико-технологический университет, (г. Казань, Россия)*

*ptuh@mail.ru, mahmad1@list.ru, khubatkhuzin@mail.ru, Nazirmadov@mail.ru*

**Аннотация.** В статье отражены основополагающие сведения о неорганических сорбентах, а также о новейших достижениях в их добыче, технологии получения, свойствах и областях применения.

**Ключевые слова:** медный катализатор, оксид алюминия, сорбент, теплоемкость, температуропроводность, метод монотонного разогрева, бика-лориметр, акалориметр.

### RELATIONSHIP BETWEEN TEMPERATURE CONDUCTIVITY AND HEAT CAPACITY OF COPPER CATALYST ON THE BASIS OF POROUS GRANULATED ALUMINUM OXIDE

**Abstract.** The article reflects the fundamental information about inorganic sorbents, as well as about the latest achievements in their production, production technology, properties and applications.

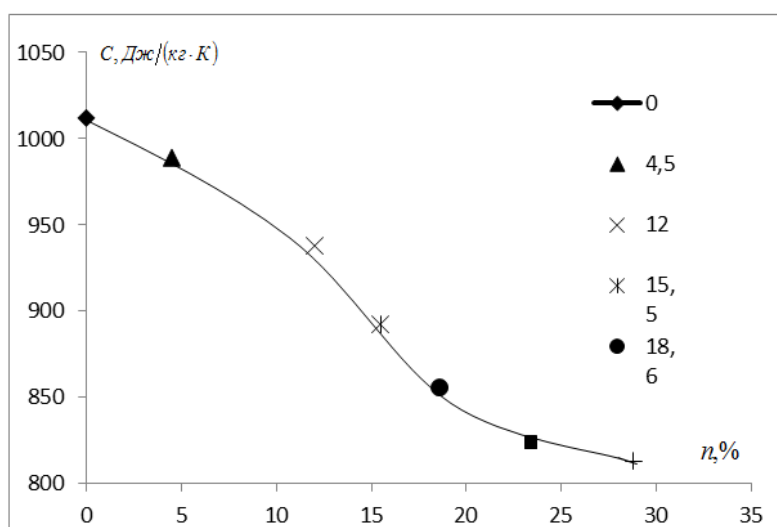
**Keywords:** copper catalyst, alumina, sorbent, heat capacity, thermal diffusivity, monotonous heating method, bicolorimeter, acalorimeter.

В современной химической, газовой, нефтеперерабатывающей промышленности адсорбенты используют для глубокой очистки и осушки технологических потоков, повышения качества сырья и продуктов переработки. Адсорбционным методом можно практически полностью извлечь примеси из газовой и жидкой среды, решить экологические вопросы защиты биосферы от вредных промышленных выбросов и т. д. Синтез цеолитов с регулярной структурой пор позволил осуществить процессы разделения веществ по размеру и форме молекул [1, 2].

Распространенным типом неорганических адсорбентов является активный оксид алюминия. Данный адсорбент применяется в процессах нефтепереработки, таких как риформинг, гидроочистка, гидрокрекинг (в которых используются катализаторы, содержащие 80–99 % оксида алюминия). Активный оксид алюминия используется также для адсорбционной осушки газов, для сорбции непредельных углеводородов, в процессах адсорбционной очистки масел, прежде всего трансформаторных, от кислот - продуктов окисления масел, в процессах адсорбционной очистки газовых и жидкостных потоков от соединений, содержащих фтор-ионы и т. п.

Достоинства оксида алюминия (термодинамическая стабильность, относительная легкость получения, а также доступность сырья и др.) обеспечивают возможность широкого применения его наряду с такими адсорбентами, как силикагели и цеолиты [3].

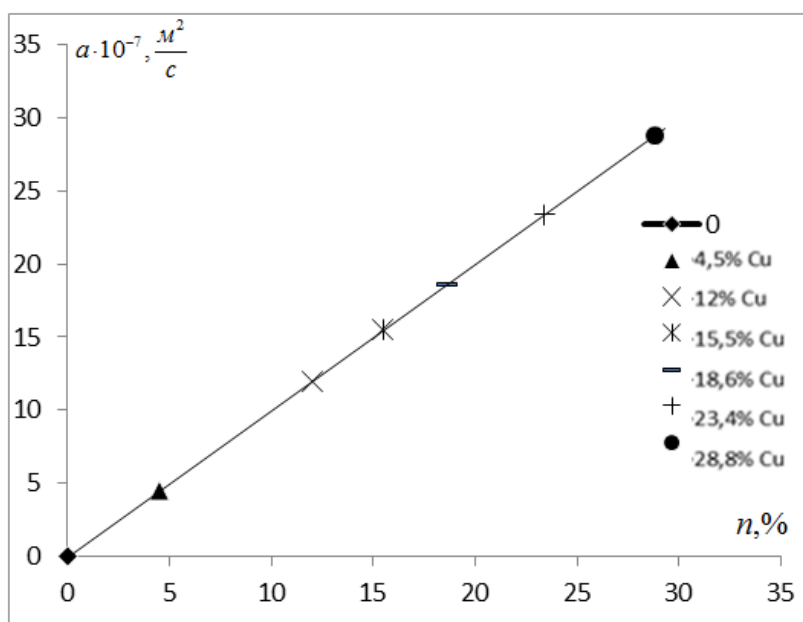
Данная работа посвящена изучению теплофизических и адсорбционных свойств катализаторов на основе пористого гранулированного оксида алюминия. В работе [4] приведены экспериментальные значения по теплопроводности и коэффициенту адсорбции пористого гранулированного оксида алюминия, показана взаимосвязь между температуропроводностью и теплоёмкостью медного катализатора на основе пористого гранулированного оксида алюминия. На рисунке 1 представлена зависимость теплоёмкости пористого гранулированного оксида алюминия от концентрации меди в воздухе при температуре 293 К.



**Рисунок 1-** Зависимость теплоёмкости оксида алюминия от концентрации меди в воздухе при температуре 293 К.

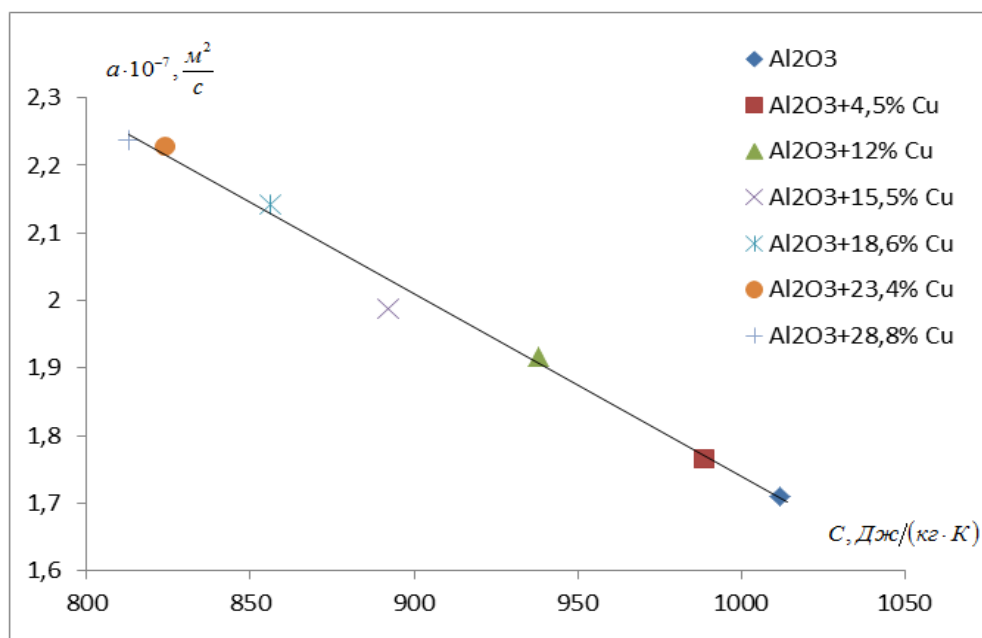
Согласно рисунку 1, с ростом концентрации металла на поверхности пористого гранулированного оксида алюминия, теплоёмкость пористого гранулированного оксида алюминия уменьшается. Видно, что массовая концентрация металла влияет на поверхность пористого гранулированного оксида алюминия, она приводит к изменению теплоёмкости пористого гранулированного оксида алюминия.

На рисунке 2 приведены экспериментальные значения температуропроводности пористого гранулированного оксида алюминия в зависимости от массовой концентрации меди. Как видно с рисунка 2 с ростом массовой концентрации металла на поверхности пористого гранулированного оксида алюминия температуропроводность пористого гранулированного оксида алюминия растёт линейно.



**Рисунок 2** - Зависимость температуропроводности пористого гранулированного оксида алюминия от массовой концентрации меди.

На рисунке 3 представлена взаимосвязь между температуропроводностью и теплоемкостью медного катализатора на основе пористого гранулированного оксида алюминия.



**Рисунок 3** - Взаимосвязь между температуропроводностью и теплоемкостью медного катализатора на основе пористого гранулированного оксида алюминия.

Согласно данному рисунку, при увеличении теплоёмкости пористого гранулированного оксида алюминия, как в чистом виде, так и содержащей различное количество меди, температуропроводность пористого гранулированного оксида алюминия с различным количеством массовой концентрация меди уменьшается.

### Список литературы

1. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. М.: Химия, 1984, 512 с.
2. Киселев А.В., Яшин Я.И. Химия поверхности и адсорбция. Газо-адсорбционная хроматография. М.: Наука, 1967, 288 с.
3. Неймарк И.Е. Синтетические минеральные адсорбенты и носители катализаторов. Киев: Наукова думка, 1982, 216 с.
4. Мирзомамадов А.Г. Теплопроводность, температуропроводность, адсорбционные свойства увлажненных медных и никелевых катализаторов на основе пористой гранулированной окиси алюминия. Дисс. канд. тех. наук Казань, 2017, 176с.

УДК 536.45.31.12

## СВЯЗЬ МЕЖДУ ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬЮ И КОЭФФИЦИЕНТОМ МАССООТДАЧИ КОБАЛЬТОВЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ В СРЕДЕ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

<sup>1</sup>Назирмадов Д.А., <sup>2</sup>Сафаров М.М., <sup>3</sup>Тимеркаев Б.А.,  
<sup>4</sup>Мирзомамадов А.Г., <sup>4</sup>Абдуназаров С.С.

<sup>1</sup>Институт Энергетики Таджикистана (р.Кушониён, Таджикистан,)

<sup>2</sup>Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе  
(г.Душанбе, Таджикистан)

<sup>3</sup>КАИ имени А.Н.Туполева (г.Казань, Россия)

<sup>4</sup>ТГПУ имени С. Айни (г.Душанбе, Таджикистан)  
daler.nazrimadov@bk.ru, mahmad1@list.ru

**Аннотация.** В данном сообщении приводятся результаты экспериментального определения коэффициента массоотдачи и теплопроводности кобальтовых катализаторов на основе пористого гранулированного оксида алюминия в процессе увлажнения в системе солёной воды ( $\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ ). Исследована теплопроводность и адсорбционные свойства кобальтовых катализаторов, технически важных композиционных материалов в твёрдой фазе при комнатной температуре, имеющих большое научное и прикладное значение.

**Ключевые слова:** теплопроводность, коэффициент массоотдачи, кобальт, катализатор, электролит, эмпирические уравнения.

## RELATIONSHIP BETWEEN THERMAL CONDUCTIVITY AND MASS TRANSFER RATE OF COBALT CATALYSTS IN THE ELECTROLYTE ENVIRONMENT

**Annotation.** This report presents the results of an experimental determination of the coefficient of mass transfer and thermal conductivity of cobalt catalysts based on porous granular aluminum oxides during wetting in salt water systems ( $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ). The study of the thermal conductivity and adsorption properties of cobalt catalysts of technically important composite materials in the solid phase at room temperature is of great scientific and applied value.

**Keywords.** thermal conductivity, mass transfer coefficient, cobalt, catalyst, electrolyte, empirical equations.

По теплофизическим, термодинамическим, адсорбционным свойствам и массоотдачи были проведены работы исследователями Сафаровым М.М., Зариповой М.А., Мирзомамадовым А.Т. и Абдуназаровым С.С. Нами впервые был изучен коэффициент массоотдачи, а также теплопроводность кобальтовых катализаторов при температуре 308К и атмосферном давлении 0,101МПа в среде системы  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  ( $\omega = 0,5; 1; 1.5; 2; 2.5\%$ ). Метод регулярного теплового режима первого рода [4] используется для исследования теплопроводности кобальтовых катализаторов. Разработанная и собранная экспериментальная установки методом взвешивания [5] служит для определения коэффициента массоотдачи. После измерения массы образцов в сухом и влажном состояниях определим коэффициент массоотдачи по уравнению:

$$\beta = \frac{\Delta m}{S \cdot t} \cdot \left( \frac{z}{m^2 \cdot c} \right) \quad (1)$$

где  $\Delta m = m_2 - m_1$  – изменение увеличивающейся массы относительно начальной, г;  $m_2$  – изменение массы в период времени, гр;  $m_1$  – начальная масса, гр;  $S$  – удельная поверхность  $m^2/\text{г}$ ;  $t$  – время, час.

В качестве увлажнителя катализаторов использована система растворов ( $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ).

**Таблица 1-** Зависимость теплопроводности от коэффициента массоотдачи кобальтовых катализатор (цилиндрический вид) в среде 0,2г  $\text{NaCl} + 40\text{мл}$   $\text{H}_2\text{O}$ .

$\lambda \cdot 10^3 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$			
$\text{Al}_2\text{O}_3 + 11,44\% \text{ Co}$	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 15,7\% \text{ Co}$	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 19,43\% \text{ Co}$	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 25\% \text{ Co}$
192	199	235	241
$\beta \cdot 10^{-9} \frac{z}{m^2 \cdot c}$			
1320	1370	1270	1230
952	1010	870	887
794	850	759	772
688	752	686	694
593	654	602	633

503	566	513	553
-----	-----	-----	-----

**Таблица 2** - Зависимость теплопроводности от коэффициента массоотдачи кобальтовых катализатор (цилиндрический вид) в среде 1г NaCl+ 40мл H<sub>2</sub>O.

$\lambda \cdot 10^3 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +11,44% Co	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +15,7% Co	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +19,43% Co	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +25%Co
192	199	235	241
$\beta \cdot 10^{-9} \frac{\text{с}^2}{\text{м}^2 \cdot \text{с}}$			
1060	1050	937	849
820	850	703	694
705	741	647	643
622	670	602	598
540	588	535	556
459	512	457	489

Из таблиц 1 и 2 видно что, теплопроводность кобальтовых катализаторов зависит от концентрации кобальта. Выявим связь между коэффициентом теплопроводности  $\lambda$  и коэффициентом массоотдачи  $\beta$ . Принят графо-аналитический метод для обработки прямых линий, значение  $\lambda_1=186 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ .

Затем, для обработки прямых линий использовали функциональную зависимость:

$$\frac{\lambda}{\lambda_1} = f\left(\frac{\beta}{\beta_1}\right), \quad (2)$$

где,  $\lambda$ ,  $\lambda_1$  – коэффициент теплопроводности кобальтовых катализаторов на основе пористой окиси алюминия в гранулированной форме (цилиндрический вид с размерами от (0,85-1,25мм) при разных значениях коэффициента массоотдачи  $\beta$  и  $\beta_1$ :  $\lambda_1=186 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$ . Опишем уравнение из прямой линии приведенной в таблице 3.

$$\frac{\lambda}{\lambda_1} = (16,60 \left(\frac{\beta}{\beta_1}\right)^2 - 34,24 \left(\frac{\beta}{\beta_1}\right) + 18,58) \cdot 10^3 \frac{\text{Вт}}{(\text{м} \cdot \text{К})} \quad (3)$$

получим из уравнения (3) :

$$\lambda = (16,60 \left(\frac{\beta}{\beta_1}\right)^2 - 34,24 \left(\frac{\beta}{\beta_1}\right) + 18,58) \cdot \lambda_1 \cdot 10^3 \frac{\text{Вт}}{(\text{м} \cdot \text{К})} \quad (4)$$

Подставляя значение  $\lambda_1= 186 \text{ Вт/(м} \cdot \text{К)}$  в правую сторону уравнения (4), получим:

$$\lambda = \left( 16,60 \left( \frac{\beta}{\beta_1} \right)^2 - 34,24 \left( \frac{\beta}{\beta_1} \right) + 18,58 \right) \times \\ \times 186 = \left( 3087,6 \left( \frac{\beta}{\beta_1} \right)^2 - 6368,64 \left( \frac{\beta}{\beta_1} \right) + 3455,88 \right) \cdot 10^3, \frac{Вт}{(м \cdot К)} \quad (5)$$

**Таблица 3** - Числовые значения коэффициентов уравнения (6) *a, b, c*, для расчёта коэффициента массоотдачи кобальтовых катализаторов в системе соленой воды NaCl+H<sub>2</sub>O ( $\omega=0,5; 1; 1.5; 2; 2.5\%$ ).

$\omega\%$	a	b	c
0,5	61,38	590,8	1987
1	48,86	479,9	1729
1,5	42,38	422,6	1596
2	36,15	367,1	1466
2,5	29,83	311,2	1336

Из таблицы 3 видно, что между ( $\beta_1$ ) и времени (t,) следующие функциональные зависимости. Кривая линия описывается уравнением:

$$\beta_1 = -at^2 + vt + c. \quad (6)$$

Из уравнений (5) и (6) получим:

$$\lambda = \left[ \left( 16,60 \left( \frac{\beta}{\beta_1} \right)^2 - 34,24 \left( \frac{\beta}{\beta_1} \right) + 18,58 \right) \cdot \lambda_1 \cdot 10^3 \frac{Вт}{(м \cdot К)} \right]. \quad (7)$$

Уравнение (7) является функциональной зависимостью между коэффициентом массоотдачи и теплопроводностью кобальтовых катализаторов на основе оксида алюминия в среде электролитов (или системы растворов соленой воды). С помощью данного уравнения можно рассчитать коэффициент теплопроводности неисследованных кобальтовых катализаторов на основе пористо оксида алюминия в гранулированной форме.

### Список литературы

1. Кирсанов О.Н., Картавченко А.В. Физическая картина процесса гетерогенного каталитического разложения жидкого однокомпонентного топлива (на примере гидразина). Тр.ГИПХ, 1976, т.38, с.118-125.
2. Кирсанов О.Н., Картавченко А.В. и др. Исследование способов получения генераторного газа заданного состава при каталитическом разложении гидразина. Труды ГИПХ, 1978, т.52, с.44-48.
3. Мухленов И.П., Дробкина Е.И., Дерюкина В.И., Солоко В.Е. Технология катализаторов. Л.:Химия, 1979, 325с.
4. Сафаров М.М. Теплофизические свойства гранулированной пористой окиси алюминия, содержащей металлический наполнитель в газовых средах. Дисс. .... к.т.н, Душанбе, 1986, 185с.



5. Сафаров М.М., Мирзомамадов А.Г., Абдуназаров С.С., Зарипова М.А. Адсорбционные свойства катализатора на основе гранулированного пористого оксида алюминия. Сборник тезисов докладов научной конференции «Актуальные проблемы современной науки» МИСиС, Душанбе, 2015, с.79-80.

УДК 537.266

## О ЧАСТОТНОЙ ДИСПЕРСИИ МОДУЛЯ ЭЛЕКТРОУПРУГОСТИ ВОДНОГО РАСТВОРА ХЛОРИДА НАТРИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СОСТОЯНИЯ

<sup>1</sup>Одинаев С., <sup>2</sup>Акдонов Д.М., <sup>1</sup>Идибегзода Х.И.

<sup>1</sup>Физико-технический институт имени С.У.Умарова АН РТ,

<sup>2</sup>Таджикский национальный университет (г.Душанбе, Таджикистан)  
odsb42@mail.ru

*Аннотация.* На основе ранее полученного аналитического выражения для модуля электроупругости  $\epsilon(\omega)$ , для определённой модели раствора, проведён численный расчёт  $\epsilon(\omega)$  водного раствора хлорида натрия.

*Ключевые слова:* модуль электроупругости, коэффициент трения, времен релаксации, потенциал межчастичного взаимодействия, радиальная функция распределения.

## ON THE FREQUENCY DISPERSION OF THE ELECTROELASTICITY MODULE OF A SODIUM CHLORIDE AQUEOUS SOLUTION DEPENDING ON THE THEMODYNAMIC STATUS PARAMETERS

*Annotation.* Based on the previously obtained analytical expression for the modulus of electroelasticity, for a specific solution model, a numerical calculation of an aqueous solution of sodium chloride was carried out.

*Keywords:* electroelasticity modulus, friction coefficient, relaxation time, potential of interparticle interaction, radial distribution function.

Широкое и оптимальное использование жидкостей и их растворов в промышленности, медицине и химической технологии наряду с вязкоупругими, термоупругими и акустическими свойствами требуют ещё знание электропроводящих и диэлектрических свойств, последние при наличии градиента электрического потенциала, определяются посредством коэффициентов удельной электропроводности и диэлектрической проницаемости, а также модулем электроупругости. В связи с этим исследование электроупругих свойств жидкостей и растворов является актуальной задачей.

Известно, что если жидкости находятся под медленным воздействием внешних сил, то вследствие свойства текучести жидкостей они имеют только адиабатический объёмный модуль упругости (коэффициент объёмного всестороннего сжатия) и коэффициент сдвиговой вязкости. Согласно [1], объёмная деформация нарушает термодинамическое равновесие жидкости и вследствие этого она сопровождается процессом восстановления равновесия, а

модуль объёмной упругости жидкости зависит от скорости деформации. При наличии быстрых внешних воздействий в жидкостях, по аналогии с законом Гука для твёрдых тел, тензор напряжений согласно [2] содержит коэффициенты объёмной и сдвиговой вязкости и соответствующие им модули объёмной и сдвиговой упругости, а также модуль электроупругости.

Теоретическое исследование электропроводящих свойств сильно разбавленных растворов электролитов даётся теорией Дебая-Хюккеля [3]. При равновесии в растворах имеет место как ионная, так и дипольная атмосферы. Согласно [3], приложенное внешнее электрическое поле или какое-либо другое атомное поле ионов, прежде всего, изменяет эти атмосферы, а значит и структуру растворителя, одновременно связывая молекулы растворителя с упорядоченными ионами. Кроме того, в водных растворах электролитов на гидратацию, кроме фактора взаимодействия между постоянными дипольными моментами полярных молекул воды и ионами, влияет также поляризация (наведенный дипольный момент) молекул и дисперсионный эффект. А именно, взаимодействие между этими полями в растворах приводит к явлению электроупругости.

В работе [4] на основе кинетических уравнений для одно- и двухчастичной функции распределения исследованы электропроводящие и электроупругие свойства растворов электролитов, когда потоки затухают по экспоненциальному закону. Получены аналитические выражения для коэффициента удельной электропроводности и модуля электроупругости, которые наряду с другими физическими параметрами среды, ещё определяются посредством потенциальной энергии взаимодействия между структурными единицами раствора  $\Phi_{ab}(r)$  и равновесной радиальной функции распределения  $g_{ab}(r)$ . Воспользуемся результатами, полученными в [5].

В качестве исходного воспользуемся аналитическим выражением динамического модуля электроупругости  $\epsilon(\omega)$ , когда релаксирующие потоки затухают по экспоненциальному закону, т.е. формулой (1) приведенной в [5]:

$$\epsilon(\omega) = \sum_a \frac{(\omega\tau_a)^2 \epsilon_a^0}{1 + (\omega\tau_a)^2} \left[ 1 + \sum_b \frac{(1 + \tau_{ab}/\tau_a) G_0^{ab}(r)}{1 + (\omega\tau_a)^2 (\tau_{ab}/\tau_a)^2} \right], \quad (1)$$

где

$$G_0^{ab}(r) = 2\pi n_b^* q_{ab} \int_0^\infty \frac{\partial \Phi_{ab}^*(r)}{\partial r} \frac{\partial g_{ab}^0(r)}{\partial r} r^2 dr, \quad (2)$$

$$\epsilon_a^0 = \sigma_a^0 / \tau_a = n_a^0 e^2 / m_a, \quad \sigma_a^0 = (n_a e_a^2 \tau_a) / m_a, \quad \tau_a = \frac{m_a}{2\beta_a}, \quad \tau_{ab} = \frac{d_{ab}^2 \beta_a \beta_b}{kT \beta_a + \beta_b},$$

$$q_{ab} = \frac{4 e_a \beta_b - e_b \beta_a}{\pi e_a (\beta_a + \beta_b)}, \quad n_b^* = \frac{\pi}{6} d_{ab}^3 n_b^0 \quad - \text{ приведенная плотность ионов сорта } b.$$

Определение и смысл входящих в формулы (1) и (2) физических параметров подробно изложены в работе [5].

На основе выбора явного вида функции  $\Phi_{ab}(r)$  и  $g_{ab}(r)$ , а также определения коэффициентов трения  $\beta_a$  и  $\beta_b$ , приводим результаты

проведенных численных расчётов  $\beta_a$ ,  $\beta_b$ ,  $\tau_a$ ,  $\tau_b$ ,  $\tau_{ab}$  и модуля электроупругости  $\epsilon(\omega, T, c)$  водного раствора NaCl в таблицах 1, 2 и на рисунке 1.

Таблица 1 - Зависимость коэффициентов трения  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ , времён релаксации  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ,  $\tau_{11}$ ,  $\tau_{12} = \tau_{21}$ ,  $\tau_{22}$  от концентрации, плотности и температуры водного раствора NaCl.

Т, К	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\beta_1 \cdot 10^{13}$ , кг/с	$\beta_2 \cdot 10^{13}$ , кг/с	$\tau_1 \cdot 10^{13}$ , с	$\tau_2 \cdot 10^{13}$ , с	$\tau_{11} \cdot 10^{12}$ , с	$\tau_{12} \cdot 10^{12}$ , с	$\tau_{22} \cdot 10^{12}$ , с
c=10.5%								
15	1025.9	1.712	1.937	1.116	1.522	1.605	3.293	5.756
20	1072.1	1.707	1.929	1.119	1.529	1.573	3.225	5.633
30	1070.1	1.706	1.924	1.120	1.533	1.520	3.114	5.433
35	1067.9	1.703	1.919	1.122	1.537	1.493	3.057	5.331
55	1058.3	1.692	1.897	1.129	1.554	1.393	2.846	4.950
80	1042.2	1.672	1.863	1.142	1.583	1.279	2.605	4.515
90	1035.8	1.665	1.849	1.148	1.595	1.238	2.518	4.359
c=22.6%								
15	1171.0	2.707	3.160	0.706	0.933	2.538	5.283	9.389
20	1166.1	2.695	3.144	0.709	0.938	2.484	5.168	9.182
30	1163.5	2.689	3.135	0.710	0.940	2.397	4.986	8.855
35	1160.9	2.683	3.127	0.712	0.943	2.352	4.893	8.688
55	1109.9	2.557	2.968	0.747	0.993	2.105	4.371	7.745
80	1093.7	2.521	2.919	0.758	1.010	1.929	3.999	7.076
90	1087.1	2.506	2.899	0.762	1.017	1.864	3.864	6.833

Таблица 2 - Частотная зависимость модуля электроупругости  $\epsilon(\omega)$  при соответствующей концентрации, плотности и температуры водного раствора NaCl.

Т, К	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\epsilon$ ,	$\epsilon, 10^2$	$\epsilon, 10^4$	$\epsilon, 10^6$	$\epsilon, 10^8$	$\epsilon, 10^{10}$	$\epsilon, 10^{12}$
		См/м·с $\nu^*=10^{-6}$	См/м·с $\nu^*=10^{-5}$	См/м·с $\nu^*=10^{-4}$	См/м·с $\nu^*=10^{-3}$	См/м·с $\nu^*=10^{-2}$	См/м·с $\nu^*=10^{-1}$	См/м·с $\nu^*=1$
c=10.5%								
15	1025.9	20.105	20.105	20.105	20.105	20.102	19.811	8.366
20	1072.1	21.405	21.405	21.405	21.405	21.402	21.095	8.933
30	1070.1	22.408	22.408	22.408	22.408	22.405	22.082	9.337
35	1067.9	22.904	22.904	22.904	22.904	22.901	22.570	9.535
55	1058.3	24.979	24.979	24.979	24.979	24.975	24.612	10.361
80	1042.2	27.753	27.753	27.753	27.753	27.749	27.341	11.451
90	1035.8	28.953	28.953	28.953	28.953	28.949	28.521	11.920
c=22.6%								
15	1171.0	47.498	47.498	47.498	47.498	47.492	46.844	20.314
20	1166.1	48.413	48.413	48.413	48.413	48.406	47.746	20.697
30	1163.5	50.590	50.590	50.590	50.590	50.583	49.892	21.617
35	1160.9	51.661	51.661	51.661	51.661	51.653	50.947	22.067
55	1109.9	54.301	54.301	54.301	54.301	54.294	53.547	23.128

80	1093.7	60.096	60.096	60.096	60.096	60.088	59.258	25.546
90	1087.1	62.582	62.582	62.582	62.582	62.574	61.708	26.582

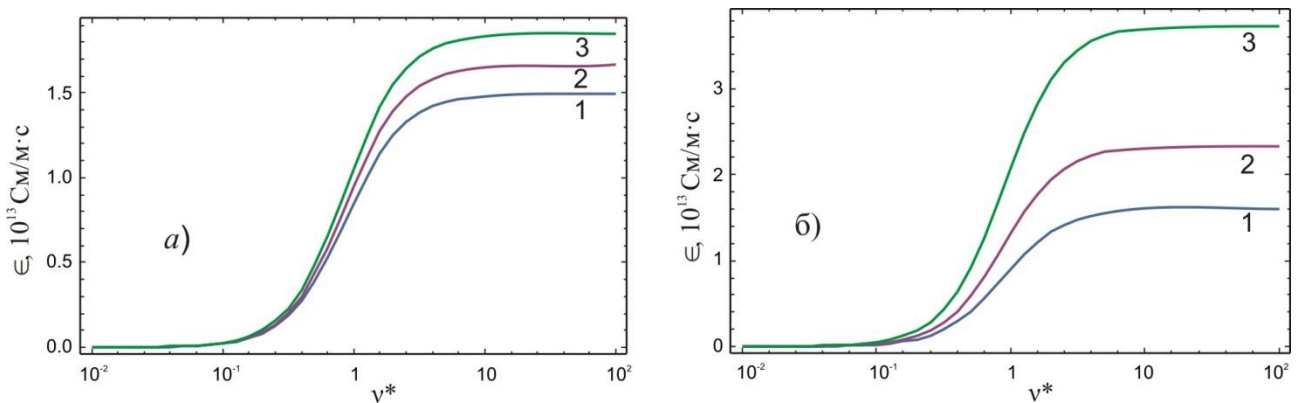


Рисунок 1 - Зависимость динамического модуля электроупругости от частоты водного раствора NaCl: а) при  $c=10,5\%$  и 1-  $t_1=15^{\circ}\text{C}$ , 2-  $t_2=30^{\circ}\text{C}$ , 3-  $t_3=55^{\circ}\text{C}$ ; б) при  $t=20^{\circ}\text{C}$  и концентрациях 1- $c_1=10,5\%$ ,  $c_2=14,9\%$ , 3- $c_3=22,6\%$ .

Согласно данным таблицы 1 с увеличением температуры для соответствующих плотностей наблюдается незначительное уменьшение  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\tau_{11}$ ,  $\tau_{12}$ ,  $\tau_{22}$  и увеличение времён  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ . С увеличением концентрации, для соответствующих постоянных значений температуры и плотности для  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\tau_{11}$ ,  $\tau_{12}$ ,  $\tau_{22}$  наблюдается увеличение, а для  $\tau_1$ ,  $\tau_2$  имеет место незначительное уменьшение. Известно, что учёт изменения этих параметров приводит к наиболее точному определению зависимости модуля электроупругости от частоты при соответствующей концентрации, плотности и температуре [6]. В таблице 2 приведены результаты численных расчётов частотной зависимости модуля электроупругости  $\epsilon(\omega)$  водного раствора NaCl, для двух концентраций и соответствующих значений плотности и температуры. Видно, что при фиксированных частотах, с увеличением концентрации и температуры изочастотный модуль электроупругости водного раствора NaCl растёт. Согласно рис. 1(а, б) частотная дисперсия модуля электроупругости  $\epsilon(\omega)$  наблюдается в интервале приведенных частот  $10^{-1} \leq \nu^* \leq 10$ , что соответствуют частотам  $10^{10} \text{ Гц} \leq \nu \leq 10^{12} \text{ Гц}$ . Данная область частотной дисперсии составляет  $10^2 \text{ Гц}$ , что характерно для релаксационных процессов, затухающих по экспоненциальному закону, и совпадает с результатами общей релаксационной теории [7, 8]. При частотах  $\nu^* > 10$ , т.е. при высоких частотах, значение модуля электроупругости  $\epsilon_{\infty}$  остаётся постоянным, что совпадает с результатами работы [9]. Таким образом, результаты численных расчётов, полученные в настоящей работе находятся в удовлетворительном согласии с имеющимися экспериментальными данными.

## Список литературы

1. Корнфельд М. Упругость и прочность жидкостей. М.Л.: Гостехиздат технико-теоретической литературы, 1951, 107 с.
2. Ландау Л.Д. Лифшиц Е.М. Гидродинамика. М.: Наука, 1988, 733 с.
3. Эрдей-Груз Т. Явления переноса в водных растворах. М.: Мир, 1976, 595с.
4. Одинаев С., Идибег Х. К статистической теории электропроводящих свойств растворов электролитов. Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2017, т.60, №7-8, с.320-328.
5. Одинаев С., Акдодов Д.М., Идибегзода Х.И. Частотная дисперсия модуля электроупругости водного раствора хлорида натрия – Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук, 2018, №2 (171), с. 52-61.
6. Максимова Н.И., Пак Ч.С., Правдин Н.Н. и др. Свойства электролитов. - М.: Metallurgy, 1987, 128 с.
7. Михайлов И.Г., Соловьев В.А., Сырников Ю.П. Основы молекулярной акустики. М.: Наука, 1964, 514 с.
8. Физическая акустика / под ред. У.Мэзона. М.: Мир, 1968, т.2, ч.А., свойства газов, жидкостей и растворов, 487 с.
9. Zwanzig R., Mountain R.D. High frequency elastic moduli of simple fluids. –J. Chem. phys., 1965, v.43, №12, pp.4464-4471.

УДК 523 23.67

## ВЛИЯНИЕ НАНОПОРОШКА ГИДРАЗИНА НА ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ, УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ПЛАВЛЕНИЯ ТЕРНАРНЫХ СИСТЕМ

<sup>1</sup>Ойматова Х.Х., <sup>2</sup>Сафаров Ш.Р., <sup>3</sup>Сафаров М.М., <sup>4</sup>Собиров Дж.Ф.,  
<sup>5</sup>Рафиев С.С., <sup>6</sup>Мухамадали К., <sup>7</sup>Хусайнов З.К.

*БГУ имени Носира Хусрава<sup>1,2</sup>, (г.Бохтар, Таджикистан),*

*Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г.Душанбе<sup>3</sup> (г.Душанбе, Таджикистан)*

*Институт энергетики Таджикистана<sup>4-7</sup> (р.Кушонён, Таджикистан)*

*oymatova@mail.ru, shohin@mail.ru, mahmad1@list.ru, rafiev@mail.ru,*

*Muhammadalii.Kurbonali@mail.ru*

**Аннотация.** В работе приводятся результаты экспериментально-численных исследований энтропии, температуры плавления тернарных растворов. Для исследований термодинамических и калорических характеристик образцов использован метод сканирующий калориметр и метод критерия подобия.

**Ключевые слова:** сканирующий калориметр, метод, подобия, термодинамика, теплота плавления, тернарные системы.

**INFLUENCE OF HYDRAZINE NANOPOWDER ON CHANGE OF ENTROPY, SPECIFIC MELT OF MELTING TERNARY SYSTEMS**

**Annotation.** The paper presents the results of an experimental numerical study of entropy, melting point, ternary solutions. For the study of thermodynamic and caloric The author used the scanning calorimeter method and the similarity criteria method of sample characteristics.

**Keywords:** scanning calorimeter, method, similarities, thermodynamics, heat of fusion, ternary systems.

Одним из параметров термодинамики является энтропия. Как известно, понятие энтропии в термодинамику ввел Р. Клаузиус в 1865 г. в кратком докладе Парижской Академии наук «Sur les principes fondamentaux de la theorie mecanique de la chaleur» [1-4]. Энтропия - это сокращение доступной энергии вещества в результате передачи энергии. Первый закон термодинамики гласит, что энергию невозможно создать или уничтожить. Следовательно, количество энергии в веществе всегда такое же, как было и при её создании. Второй закон термодинамики гласит, что коэффициент полезного действия ни одного реального (необратимого) процесса не может быть 100%-ым при преобразовании энергии в работу [2].

$$\delta S = \frac{\delta Q}{T} = \frac{cm dT}{T}. \quad (1)$$

Энтропия (S) была введена Р. Клаузиусом при анализе материала по тепловым двигателям первоначально в виде так называемой «приведенной теплоты». Полное изменение энтропии твёрдого тела при нагревании от начальной температуры  $T_0$  до температуры плавления  $T_n$  называется интегрированием (1):

$$\delta S_1 = \int_{T_0}^{T_n} \frac{cm dT}{T} = cm \int_{T_0}^{T_n} \frac{dT}{T} = cm \ln \frac{T_n}{T_0}. \quad (2)$$

Плавление происходит при постоянной температуре  $T_n$ , поэтому за время плавления энтропия тела изменится на величину

$$\Delta S_1 = \int_0^Q \frac{\delta Q}{T} = \frac{Q_n}{T}, \quad (3)$$

где  $Q_n$  - количество теплоты, полученное телом в процессе плавления. Его можно определить через удельную теплоту плавления  $\lambda$ :

$$Q_n = \lambda m \quad (4)$$

Удельную теплоту плавления можно определить:

$$\lambda = \frac{1}{3m} (C_1 M + C_2 m) \left( \frac{dt'}{d\tau} + \frac{dt''}{d\tau} + \frac{dt'''}{d\tau} \right) \left( \frac{\tau_{пл1} + \tau_{пл2}}{2} \right) \quad (5)$$

Таким образом, мы можем рассчитать изменение превращения энтропии тела при нагреве и охлаждении от температуры  $T_0$  до температуры  $T$ .

В данной статье рассматривается изучение влияния нанопорошка гидразина на изменение энтропии в тернарных системах, кремниевой кислоты, многослойной углеродной нанотрубки. Рассматриваемая в данной работе система состоит из трёх компонентов: нанопорошка гидразина, кремниевой кислоты и многослойной углеродной нанотрубки.

Целью данной работы является исследование и выявление особенностей изменения энтропии в тернарных системах, кремниевой кислоты, многослойной углеродной нанотрубки при влиянии нанопорошка гидразина.

История соединений гидразина насчитывает полтора столетия. Гидразин - химическое вещество, которое было открыто в конце XIX века. На основе его производства были созданы ракетное топливо и топливные элементы. Гидразин активно используется в органической, аналитической химии, фармакологии, сельском хозяйстве и электротехнической промышленности.

Углеродные нанотрубки — протяжённые цилиндрические структуры диаметром от одного до нескольких десятков нанометров и длиной до нескольких сантиметров состоят из одной или нескольких свёрнутых в трубку гексагональных графитовых плоскостей (графенов) и заканчиваются обычно полусферической головкой [3]. Углеродные нанотрубки в механике применяются для приготовления сверхпрочных нитей, композитных материалов, нановесов. В микроэлектронике углеродные нанотрубки применяются в транзисторах, нанопроводах, прозрачных проводящих поверхностях, топливных элементах.

Для создания соединений между биологическими нейронами и электронными устройствами в новейших нейрокомпьютерных разработках, капсулы для активных молекул, хранение металлов и газов, нанопипеток и др. используются в капиллярном применении. Оптические углеродные нанотрубки применяются для создания дисплея и светодиодов. Листы из углеродных нанотрубок можно использовать в качестве плоских прозрачных громкоговорителей, к такому выводу пришли китайские учёные [4].

Кремниевые кислоты относятся к металлоподобным веществам и имеют свойства полупроводника. Они широко применяются при производстве прочных и лёгких алюминиевых сплавов, содержащих кремний. Такие сплавы востребованы в автомобильной и космической отраслях, а также применяются в производстве полупроводниковой электроники, микропроцессоров, керамики и композитных материалов.

Определение теплового эффекта тернарной системы проводят в упрощённом калориметре, который находится в нагревателе, контейнерах с компонентами тернарных смесей и термопарой, подставках для контейнера и самописца, подключаемых к персональному ЭВМ при помощи кабеля USB. Питание самописца осуществляется до +5 Вольт, подаваемых с контакта питания разъёма USB. Систему, которая состоит из трёх компонентов с тремя разными концентрациями, разделили на три образца, которые приведены в таблице 1.

**Таблица 1** - Основные компоненты композиционных материалов для получения смесей исследуемых композиционных материалов

Образец №1			
Обозначения	$H_2SiO_4$	$N_2H_4$	УНТ
Масса образца, м, г	20	5	1
Концентрация образца, н, %	19,3	76,9	3,8
Образец №1			
Масса образца, м, г	25	10	1,2

Концентрация образца, n, %	27,6	69,1	3,3
Образец №1			
Масса образца, m, г	30	15	1,5
Концентрация образца, n, %	32,3	64,5	3,2

Измерения проводились отдельно для каждого образца по три раза. Данные, которые были получены в ходе измерения, позволили посчитать удельную теплоёмкость для каждой температуры, количество теплоты, полученное телом в процессе плавления для каждой концентрации (формула 4) и удельную теплоту плавления (формула 5), которые приведены в таблице 2.

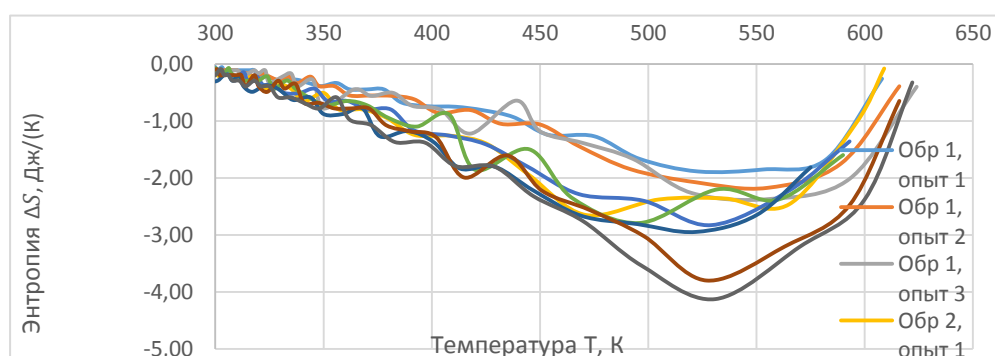
**Таблица 2** - Количество теплоты и удельная теплота плавления, полученных компонентами тернарной системы в процессе плавления для каждого образца.

Образец	Количество теплоты, $Q_n$ , Дж	Удельная теплота плавления, $\lambda$ , Дж/кг
№1	43538	862006
№2	5678	621869
№3	11081	834522

В результате были рассчитаны изменения энтропии тернарных систем при влиянии нанопорошка гидразина, отдельно при нагревании и охлаждении с помощью вышеупомянутых полученных термодинамических параметров. Обработка результатов изменения энтропии приведена в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, в первых опытах во всех образцах существуют фазовые переходы. В каждом опыте существует ни одна, а два фазовых перехода. В исследуемой системе фазовые переходы появляются при влиянии нанопорошка гидразина на тернарные системы, кремниевые кислоты и многослойной углеродной нанотрубки. В разных опытах фазовые переходы зависят от температуры и времени и появляются по разному. Причина в том, что в опытах используется разная доля концентрации нанопорошка гидразина. Значения энтропии исследованных материалов при охлаждении представлены на рисунке 2.

**Рисунок 2** - График зависимости изменения энтропия от температуры при охлаждении тернарных систем под влиянием нанопорошка гидразина.





*Вывод:* В каждом образце в первых опытах видно, что при фазовых переходах наблюдается максимальное значение изменения энтропии. В остальных опытах фазовые переходы не существуют, поэтому значение изменения энтропии почти линейно увеличиваются или уменьшаются.

### Список литературы

1. Кочетков А.В., Федотов П.В. О различных смыслах понятия «энтропия». Интернет-журнал «Науковедение», 2015, т.7, № 6.
2. <http://www.xiron.ru/content/view/23195/28/>
3. <http://www.sciencedaily.com/releases/2004/09/040917091336.htm>
4. Nano Letters: Flexible, Stretchable, Transparent Carbon Nanotube Thin Film Loudspeakers (29 октября 2008 г.).

УДК 669.715:620.193

## ОКИСЛЕНИЕ СПЛАВА АК1М2, МОДИФИЦИРОВАННОГО БАРИЕМ В ТВЁРДОМ СОСТОЯНИИ

<sup>1</sup>Отаджонов С.Э., <sup>2</sup>Ганиев И.Н., <sup>1</sup>Махмудов М.,  
<sup>2</sup>Джайлоев Дж.Х., <sup>3</sup>Махмадизода М.М.

<sup>1</sup>Худжандский государственный университет им. Б. Гафуров  
(г.Худжанд, Таджикистан)

<sup>2</sup>Институт химии имени В. И. Никитина АН Республики Таджикистан

<sup>3</sup>Таджикский технический университет им. М.С. Осими  
(г.Душанбе, Таджикистан)

[ganiev48@mail.ru](mailto:ganiev48@mail.ru), [suhrob\\_22.10.91@mail.ru](mailto:suhrob_22.10.91@mail.ru)

*Аннотация.* Термогравиметрическим методом исследовано влияние бария на кинетику окисления сплава АК1М2, в интервале 723-823 К. Определены кинетические параметры процесса окисления сплавов. Показано, что добавки бария увеличивают скорость окисления сплавов, что сопровождается уменьшением эффективной энергии активации процесса окисления от 115.14 до 51.08 кДж/моль.

**Ключевые слова:** Сплав АК1М2, барий, термогравиметрический метод, кинетика окисления, средняя скорость окисления, энергия активации

## OXIDATION OF ALLOY OF AK1M2 MODIFIED WITH BARIUM IN SOLID STATE

*Annotation.* The thermogravimetric method was used to study the effect of barium on the oxidation kinetics of the AK1M2 alloy, in the range of 723-823 K. The kinetic parameters of the oxidation process are determined. It was shown that barium additives increase the oxidation rate, which is accompanied by a decrease in the effective activation energy of the oxidation process from 115.14 to 51.08 kJ/mol.

**Key words:** AK1M2 alloy, barium, thermogravimetric method, oxidation kinetics, average oxidation rate, activation energy

Для исследования влияния бария на кинетику окисления сплава АК1М2 была синтезирована серия сплавов с содержанием бария от 0.01 до 1.0% (по массе). Окисление сплавов проводили термогравиметрическим методом. Методика исследования подробно описана в работе [1]. Окисление сплава АК1М2, модифицированного барием в твёрдом состоянии исследовано при температурах 723, 773, 823 К, в атмосфере воздуха. Исследование показывает, что кинетические кривые процесса в течение 10-15 минут характеризуются линейной зависимостью (рисунок 1) от времени и имеет место значительная скорость окисления (таблица).

Формирующая оксидная плёнка имеет равномерный монотонный рост и процесс окисления полностью предотвращается к 25 минутам от начала процесса. Исследования показывают, что с ростом температуры средняя скорость окисления сплавов усиливается.

Результаты исследования влияния добавок 1.0 мас.% бария на кинетику окисления сплава АК1М2, при температурах 723, 773 и 823К приведены на рисунке 2,в. Процесс окисления данного сплава заканчивается через 15-20 минут, значение средней скорости окисления при исследованных температурах изменяется от  $4.00 \cdot 10^{-4}$  до  $4.00 \cdot 10^{-4}$  кг/м<sup>2</sup>·с, при этом значение эффективной энергии активации составляет 51.08 кДж/моль (таблица).

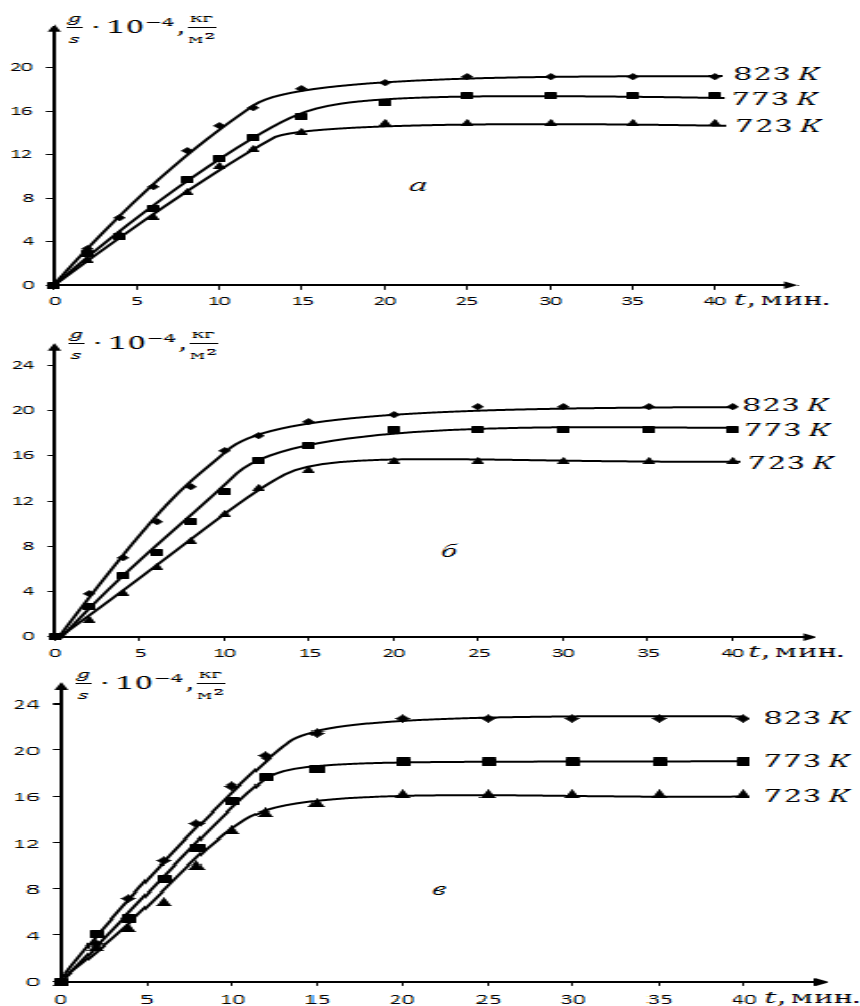
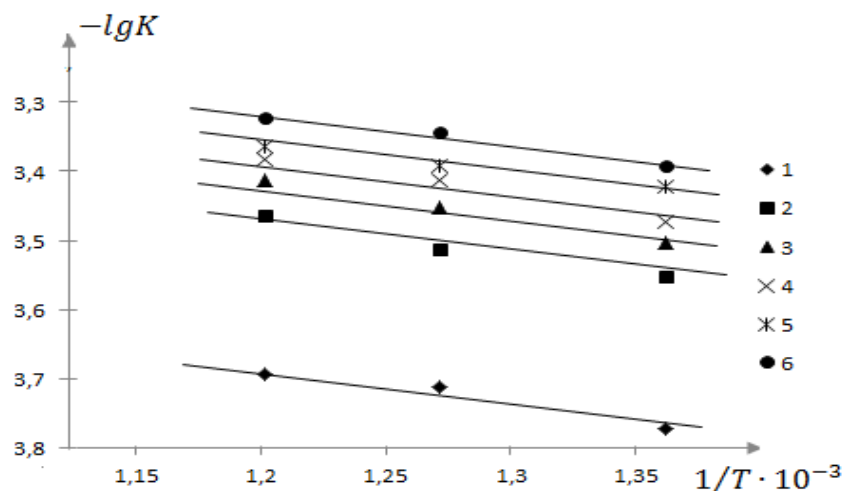


Рисунок 1 – Кинетические кривые окисления сплава АК1М2 с 0.1(а), 0.5(б), 1.0(в) мас.% барием, в твёрдом состоянии

Таблица – Кинетические и энергетические параметры процесса окисления сплава АК1М2 с барием, в твёрдом состоянии

Содержание бария в сплаве АК1М2, мас.%	Температура окисления, К	Средняя скорость окисления $k \cdot 10^{-4}$ , $\text{кг/м}^2 \cdot \text{с}$	Эффективная энергия активации, кДж/моль
0.0	723	1.66	115.14
	773	1.90	
	823	2.00	
0.01	723	2.78	100.84
	773	3.06	
	823	3.55	
0.05	723	2.91	79.97
	773	3.41	
	823	3.80	
0.1	723	3.10	67.41
	773	3.57	
	823	4.05	
0.5	723	3.75	59.04
	773	3.96	
	823	4.29	
1.0	723	4.00	51.08
	773	4.45	
	823	4.72	

На рисунке 2 представлена зависимость логарифма скорости окисления сплавов от обратной температуры. Видно, что с ростом температуры и содержания бария окисление сплавов растут.



**Рисунок 2** – Зависимость  $lgK$  от  $1/T$  для сплава АК1М2 (1), модифицированного барием, мас. %: 0.01(2); 0.05(3); 0.1(4); 0.5(5); 1.0 (6), в твёрдом состоянии.

### Список литературы

1. Ганиев И.Н., Ашурматов Дж.Т., Гулов С.С., Бердиев А.Э. Кинетика окисления сплава АК9М2, легированного скандием. Доклады АН Республики Таджикистан, 2017, т.60, №10, с. 552-556.

УДК 537

## ИЗМЕРЕНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ВЕКТОРА НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

**Рахмонов Р.К., Зоирова З.О., Ахмеджанова К.**  
Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе  
(г. Душанбе, Таджикистан)  
*rahmonovrk@mail.ru*

*Аннотация.* В данной статье разработана и предложена методика измерения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли посредством тангенс-гальванометра. Получена зависимость горизонтальной составляющей магнитного поля Земли от времени, проведен анализ влияния различных факторов на магнитное поле Земли.

*Ключевые слова:* суперпозиция, магнитное поле, солнечная активность, Гальванометр, окружность, напряжение.

## MEASUREMENT OF THE HORIZONTAL COMPONENT OF THE EARTH'S MAGNETIC FIELD VECTOR

*Annotation.* In this article was developed and proposed method of measuring the horizontal component of the Earth's magnetic field using a tangent-galvanometer. And was received relation between horizontal component geomagnetic field and time. Analyzed influence of different factors to the geomagnetic field.

*Key words:* superposition, magnetic fields, activity of the sun, Galvanometr, circular, current

Магнитное поле Земли (геомагнитное поле) — это поле, генерируемое внутри земными источниками. На небольшом удалении от поверхности Земли, порядка трёх её радиусов, магнитные силовые линии имеют диполе подобное расположение. Эта область называется *плазмо- сферой* Земли. По мере удаления от поверхности Земли усиливается воздействие солнечного ветра: со стороны Солнца геомагнитное поле сжимается, а с противоположной, ночной стороны, оно вытягивается в длинный «хвост».

Заметное влияние на магнитное поле на поверхности Земли оказывают токи в ионосфере. Эта область верхней атмосферы, простирающаяся от высот порядка 100 км и выше содержит большое количество ионов. Плазма удерживается магнитным полем Земли, но её состояние определяется взаимодействием магнитного поля Земли с солнечным ветром, чем и

объясняется связь магнитных бурь на Земле с солнечными вспышками. Прямая, проходящая через магнитные полюса, называется магнитной осью Земли. Окружность большого круга в плоскости, которая перпендикулярна к магнитной оси, называется магнитным экватором. Напряжённость магнитного поля в точках магнитного экватора имеет приблизительно горизонтальное направление.

На основе научных данных средняя напряжённость магнитного поля на поверхности Земли составляет около 0,5 Э (40 А/м) и сильно зависит от географического положения. Напряжённость магнитного поля на магнитном экваторе около 0,34 Э (Эрстед), у магнитных полюсов около 0,66 Э. В некоторых районах (в так называемых районах магнитных аномалий) напряжённость резко возрастает. В районе Курской магнитной аномалии она достигает 2 Э. Исходя из вышеизложенных фактов была поставлена задача изучить магнитное поле в Таджикистане и опытным путём определить горизонтальную составляющую магнитного поля Земли посредством тангенс-гальванометра в г. Душанбе.

Как известно, в качестве количественных характеристик магнитного поля используются вектор магнитной индукции  $\vec{B}$  и вектор напряженности магнитного поля  $\vec{H}$ , которые связаны между собой соотношением:

$$\vec{B} = \mu\mu_0 \vec{H} \quad (1)$$

где  $\mu$  – магнитная проницаемость среды;  $\mu_0$  – магнитная постоянная.

В системе единиц СИ

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\text{Ом} \cdot \text{с}}{\text{м}}$$

Из формулы (1) видно, что  $\vec{B}=\vec{H}$  только для поля в вакууме ( $\mu=1$ ) при использовании системы единиц СГС ( $\mu_0=1$ ). Из двух количественных характеристик магнитного поля –  $\vec{B}$  и  $\vec{H}$ , первая ( $\vec{B}$ ) является более общей. Она характеризует результирующее магнитное поле, создаваемое всеми макро- и микротоками, т.е. учитывая свойства среды, в которой рассматривается поле. Напряженность же магнитного поля  $\vec{H}$  является понятием вспомогательным и характеризует лишь магнитное поле, создаваемое самим током, она не зависит от свойств среды. Традиционно сложилось так, что для характеристики магнитного поля Земля используется именно напряженность  $\vec{H}$ . Вектор напряженности магнитного поля Земли  $\vec{H}_3$  направлен по касательной к силовой линии магнитного поля и образует с горизонтальной плоскостью некоторый угол, так как силовые линии земного магнитного поля в общем случае не параллельны поверхности Земли.

Напряженность  $\vec{H}_3$  можно разложить на горизонтальную ( $\vec{H}_r$ ) и вертикальную ( $\vec{H}_v$ ) составляющие. Направление горизонтальной составляющей  $\vec{H}_r$  принимается за направление магнитного меридиана, а вертикальная плоскость, проходящая через него, называется плоскостью магнитного меридиана. Очевидно, магнитная стрелка, которая может вращаться не вертикально оси, будет отклоняться в горизонтальной плоскости только под

действием горизонтальной составляющей  $H_r$  и расположится вдоль магнитного меридиана Земли. Эта способность магнитной стрелки используется для определения  $H_r$  с помощью прибора, называемого тангенс-гальванометр. Тангенс-гальванометр представляет собой плоскую вертикально установленную катушку радиусом  $R$  с некоторым числом витков  $N$ ; в центра катушки в горизонтальной плоскости расположена короткая магнитная стрелка, которая может поворачиваться вокруг вертикальной оси. При отсутствии тока в катушке магнитная стрелка будет располагаться по направлению горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли  $H_r$ . Поворотом катушки вертикальной оси можно добиться совмещения плоскости катушки с плоскостью магнитного меридиана. Если после такой установки катушки по ней пропустить ток, то магнитная стрелка повернется на некоторый угол (рисунок 2). Отклонение стрелки от первоначального положения вызывается появлением магнитного поля, создаваемого током в катушке. Вектор напряженности магнитного поля  $H_I$ , создаваемого круговым током, перпендикулярен плоскости катушки (его направление определяется по правилу правого винта), а следовательно, перпендикулярен вектору  $H_r$ . Под действием двух полей ( $H_I$  и  $H_r$ ) магнитная стрелка займет положение, соответствующее результирующему полю, напряженность которого  $H$  будет совпадать с линией, соединяющей полюса стрелки.

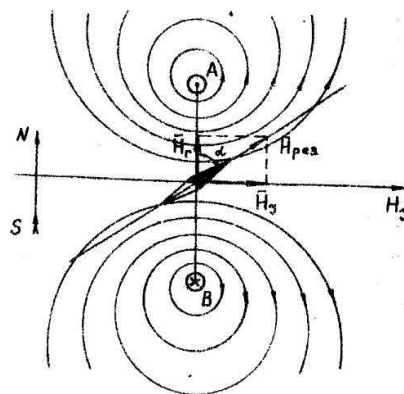


Рисунок 1 - Положение магнитной стрелки в магнитном поле кольцевого тока.

$SN$  – направление магнитного меридиана Земли.

$A$  и  $B$  – сечение витка катушки горизонтальной плоскостью.

$H_r$  – вектор горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли.

$H_I$  – вектор напряженности магнитного поля, созданного током в катушке.

Из рисунка 1 видно, что

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H_I}{H_r},$$

следовательно,

$$H_r = \frac{H_l}{\operatorname{tg} \alpha} \quad (2)$$

Напряженность магнитного поля  $H_l$ , создаваемого в центре витка, определяется по закону Био-Савара-Лапласа:

$$H_l = \frac{I}{2R}$$

где  $I$  – ток в витке,  $R$  – радиус витка.

Если катушка содержит  $N$  витков, то напряженность магнитного поля в центре катушки будет:

$$H_l = \frac{IN}{2R} \quad (3)$$

Подставляя (3) в формулу (2), получим:

$$H_r = \frac{IN}{2R \operatorname{tg} \alpha} \quad (4)$$

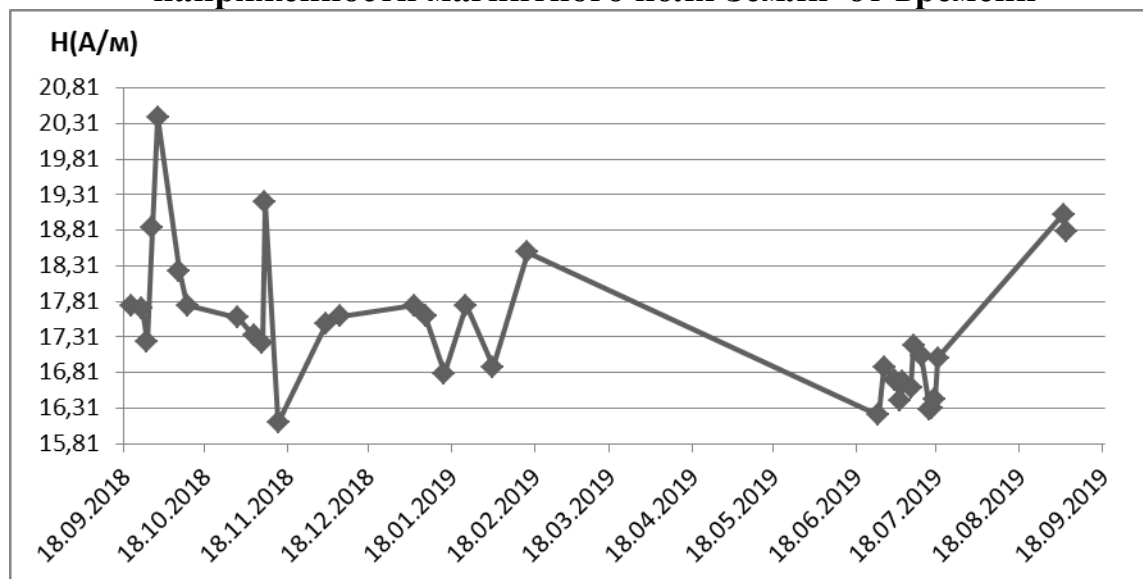
Таким образом, можно вычислить напряженность магнитного поля Земли в любой точке земного шара.

Чтобы найти напряженность магнитного поля Земли, компас был установлен ровно в центре одной из катушек тангенс-гальванометра так, чтобы расположение стрелки компаса было параллельно оси  $X$  (рис.1). Далее подавался ток, начиная с 0,01 А, стрелка компаса начала отклоняться от своей оси, чем больше сила тока, тем больше угол отклонения. Чтобы уменьшить погрешность угла  $\alpha$ , было изменено направление электрического тока и при расчётах было использовано среднее значение угла  $\alpha$ . По формуле (4) рассчитано напряжение магнитного поля Земли.

Статистическая работа велась на протяжении года от 20.09. 2018 до 03.09. 2019, в ходе которой были установлены дни с высокой магнитной активностью. Параметры установки, необходимые для опыта: сила тока – от 0,01 до 0,05 ампера; радиус катушки – 90 мм; число витков – 277.

Далее была проведена статистическая работа, которая показала характер поведения магнитного поля Земли, из чего был сделан вывод, что с 1985 года до 2018 горизонтальная составляющая магнитного поля Земли в городе Душанбе увеличилась от 16 А/м до 18 А/м.

### График зависимости горизонтальной составляющей вектора напряженности магнитного поля Земли от времени



На данном графике отмечены такие точки, как значение максимума и минимума. Значение максимума соответствует дням, когда были магнитные бури, а значение минимума это более стабильное состояние в отличие от других значений.

Напряжённость земного магнитного поля падает, причём неравномерно. За последние 22 года она уменьшилась в среднем на 1,7 %, а в некоторых регионах — например, в южной части Атлантического океана, — на 10 %. В некоторых местах напряжённость магнитного поля, вопреки общей тенденции, возросла.

#### Список литературы

1. Сивухин Д.В. Электричество. М.: Наука, 2017, 688с.
2. Трафимова Т.И. М.: Изд. центр «Академия», 2018, 558с.
3. Рахмонов Р.К. Методика изучения эффекта Холла. ТТУ Энергетический факультет. Материалы республиканской научно-практической конференции. «Состояние и будущее энергетики Таджикистана». Душанбе, 2009, с. 120-123.
4. Рахмонов Р.К. Методические разработки к лабораторным работам по физике. Душанбе «ООО ЭР-Граф», 2019, 431с.



## СРАВНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Cu, Ni, Co) и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> В СОСТАВЕ ПОЧВ И АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ СЕВЕРНОГО ТАДЖИКИСТАНА

<sup>1</sup>Рахматов М.Н., <sup>2</sup>Абдуллаев С.Ф., <sup>2</sup>Маслов В.А.

<sup>1</sup>ГОУ «ХГУ им. академика Б. Гафурова» (г. Худжанд, Таджикистан)

<sup>2</sup>Физико-технический институт им. С.У. Умарова (г. Душанбе, Таджикистан)  
muhamadi.rahmatov@yandex.com

**Аннотация.** По результатам измерений установлено, что сравнение среднего содержания ТМ в пробах атмосферного аэрозоля и почв свидетельствует о том, что содержание кобальта пылевого аэрозоля – в 6.6 раз больше чем в почвах северной части Таджикистана. В пробах пылевого аэрозоля обнаружено высокое содержание никеля – 2.4 раз больше, чем в почвах северной части области, меди – 1.66 раз выше, чем в пробах почв на западе области, в центре области содержание оксида железа в 1.3 раз больше, чем в почве.

**Ключевые слова:** атмосферный аэрозоль, тяжелые металлы, элементный состав, почва, концентрации тяжелых металлов, загрязнение почв.

## COMPARISON OF THE CONTENT OF HEAVY METALS (Cu, Ni, Co) AND Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> IN THE COMPOSITION OF SOILS AND ATMOSPHERIC AEROSOL OF NORTH TAJIKISTAN

**Annotation.** According to the measurement results, it was found that a comparison of the average HM content in samples of atmospheric aerosol and soils indicates that the cobalt content of dust aerosol is 6.6 times higher than soils in the northern part of the region. In the samples of dust aerosol, a high nickel content was found - 2.4 times higher than in the soils of the northern part of the region, copper - 1.66 times higher than in soil samples in the west of the region, in the center of the region the content of iron oxide was 1.3 times higher than in the soil.

**Keywords:** atmospheric aerosol, heavy metals, elemental composition, soil, concentrations of heavy metals, soil pollution.

Экологические проблемы распределения тяжелых металлов (ТМ) в современной биосфере затрагивают каждого человека. Среди неорганических ксенобиотиков антропогенного происхождения к наиболее опасным и прогрессивно развивающимся в природной среде относятся ТМ. Интенсивное промышленное и сельскохозяйственное использование природных ресурсов вызвало существенные изменения биохимических циклов большинства из них. Из большого числа разнообразных химических веществ, поступающих в окружающую среду из антропогенных источников, особое место занимают ТМ. В связи с увеличивающимся загрязнением биосферы особый интерес и важное практическое значение имеет, с одной стороны, познание механизмов и закономерностей поведения и распределения ТМ в окружающей среде (ОС), с другой, тот факт, что свыше 90% всех болезней человека прямо или косвенно связано с состоянием ОС, которая является либо причиной возникновения заболеваний, либо способствует их развитию [1, 2].

При исследовании атмосферного аэрозоля (АА) и почв за период 2013-2019 на территории Согдийской области было проанализировано 248 проб, из которых 104 пробы аэрозоля и 144 пробы почв, собранных в различных регионах северного Таджикистана. Материалом для исследований служили дисперсные системы: атмосферный аэрозоль и почва.

Установлено, что содержание меди (рисунок 1) в пробах почв по сравнению с пробами атмосферного аэрозоля (АА) почти одинаково, даже немного ниже, чем в пробах АА.

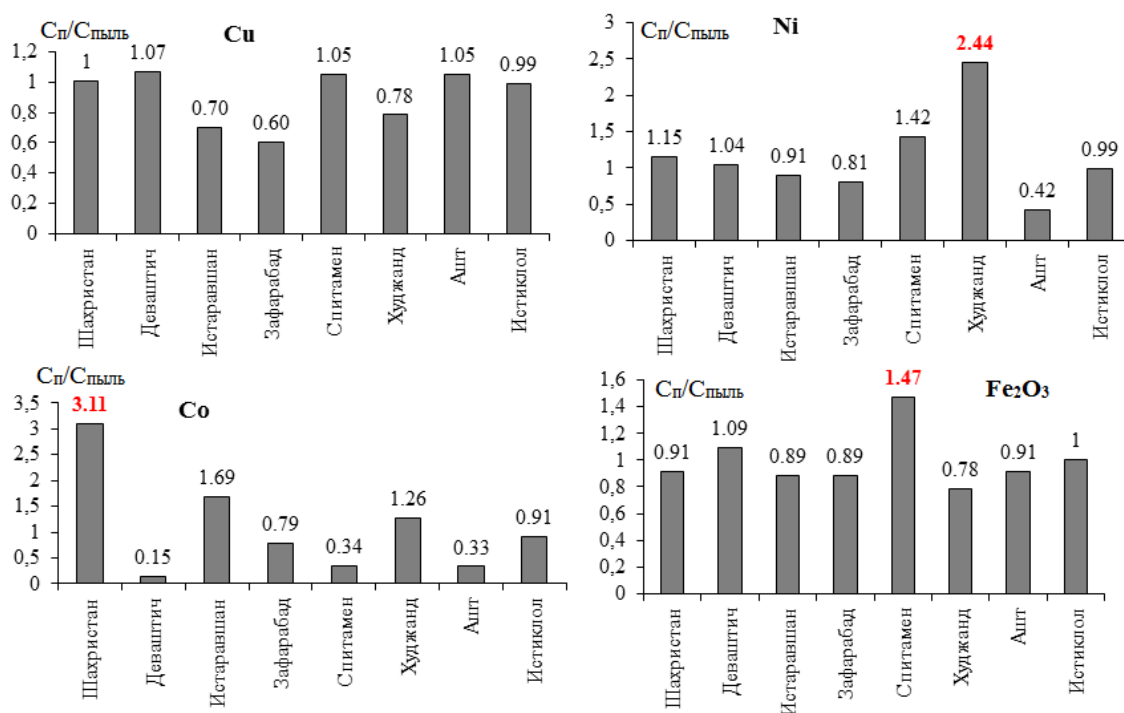


Рисунок 1- Сравнительная оценка содержания ТМ (Cu, Ni, Co) и Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в пробах почв и атмосферного аэрозоля северного Таджикистана (левая шкала представляет отношение концентрации ТМ в составе почв к их концентрации в аэрозоле).

Анализ данных свидетельствует о повышенной концентрации Ni в пробах почв в г. Худжанде в 2.44 раза выше в сравнении с пробами АА. Обнаружены высокие концентрации кобальта в пробах почв Шахристана по сравнению с пробами АА (в 3.11 раза). Отношение концентрации Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в пробах почв к концентрации в АА для Спитамена – в 1.47 раза больше.

Обнаружены высокие концентрации меди в пробах АА Зафарабада по сравнению с пробами почв (в 1.66 раз). Отношение концентрации ТМ в пробах атмосферного аэрозоля к концентрации в почве для Истаравшана 1.42, Худжанда 1.28 раз (рисунок 2). Сравнительный анализ концентрации никеля в пробах АА и почв показал, что в составе аэрозоля в Деваштичском районе концентрация Ni в 6,6 раз больше, чем в почве.

В Спитаменском районе в Аште в 2.99 раза выше, чем в почве. Концентрация Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> в составе аэрозоля в г. Худжанде в 1.28 раза выше, чем в

пробах почв. В остальных районах содержание  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  почти одинаково, даже немного ниже, чем в пробах почв.

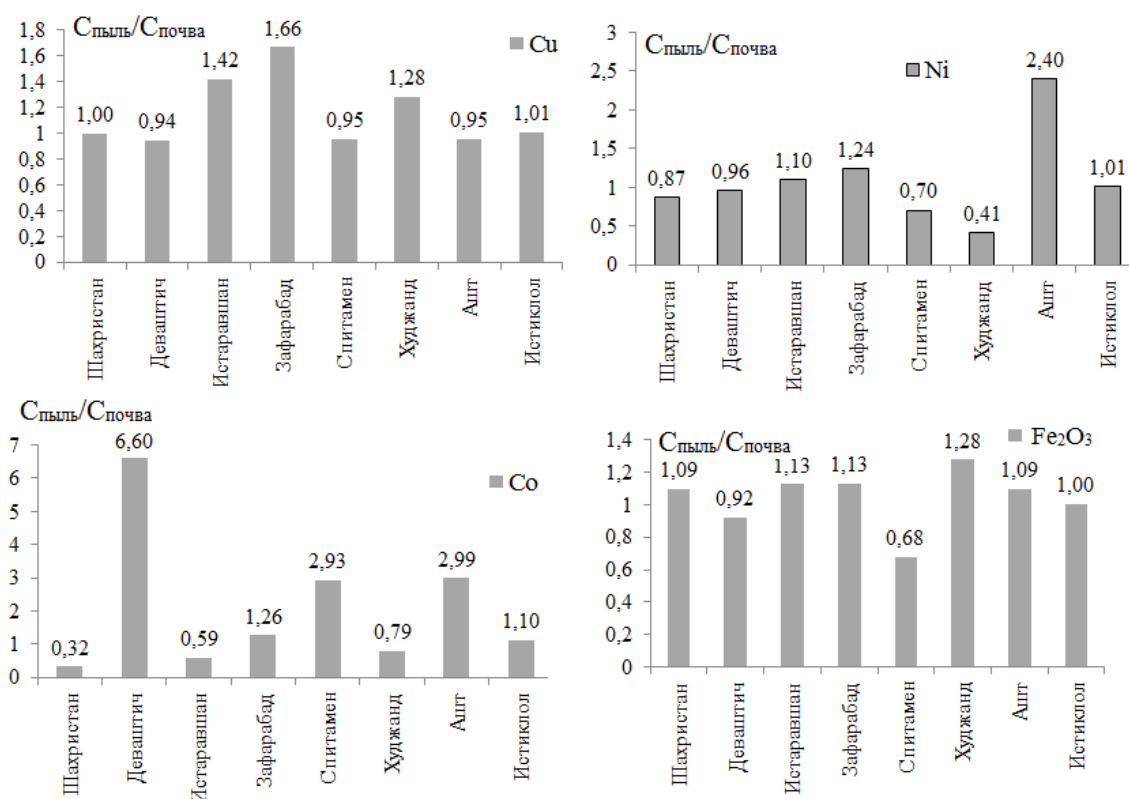


Рисунок 2 - Сравнительная оценка содержания ТМ (Cu, Ni, Co) и  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  в пробах атмосферного аэрозоля и почв северного Таджикистана.

### Список литературы

1. Сапрыкин Ф.Я. Геохимия почв и охрана природы. Л.: Недра, 1984. - 231 с.
2. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. Л.: Агропромиздат, 1987. 142с.

УДК 620.193

### ВЛИЯНИЕ ИНДИЯ НА ФАЗОВЫЙ СОСТАВ И МИКРОСТРУКТУРУ АЛЮМИНИЯ

Умарова Т.М., Холова С.С.

Филиал МГУ им.М.В.Ломоносова в г.Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)  
umarova04@mail.ru

**Аннотация.** Приведены результаты исследования рентгенофазового и микроструктурного анализов сплавов системы Al-In с содержанием индия до 10% (масс).

**Ключевые слова:** алюминий, индий, рентгенофазовый анализ, микроструктура.

## INFLUENCE OF INDIUM ON PHASE COMPOSITION AND MICROSTRUCTURE OF ALUMINUM

**Annotation.** The results of a study of X-ray phase and microstructural analyzes of Al-In alloy (up to 10 wt.% ) are presented.

**Keywords:** aluminum, indium, X-ray phase analysis, microstructure.

Прочность и многие другие физико-химические и механические свойства чистого алюминия не удовлетворяют современным промышленным требованиям, поэтому для изготовления любых изделий, предназначенных для промышленности, применяют не чистый алюминий, а сплавы на его основе.

Изначально индий применяли главным образом для изготовления подшипников, сегодня индий неотъемлемая составляющая жидкокристаллических мониторов, фотоэлементов в микроэлектронике; стёкол, способных поглощать нейтроны в атомной промышленности; антикоррозионных покрытий, нетускнеющих зеркал, рефлекторов с высоким отражением (авиационной и автомобильной промышленности); стержней в реакторах (атомная энергетика) и т.д. [1]. Примесь индия придает германию дырочную проводимость, что лежит в основе технологии изготовления многих типов германиевых диодов. Поэтому помимо машиностроения, атомной техники, важнейшей областью применения индия остаётся промышленность полупроводников.

О сплавах системы Al-In в литературе известно очень мало, гораздо больше информации о сплавах индия с галлием, свинцом и сурьмой. Поверхностное натяжение жидкого индия на твердом поликристаллическом алюминии составляет 0,6-0,7% Н/м; двугранный угол между твердым алюминием и жидким индием составляет  $90^{\circ}$  в интервале температур 327-627 $^{\circ}$ С. Изучены электрические и магнитные свойства сплавов с индием [2]. Легирование индием в пределах 0,05 — 0,20% упрочняет сплавы алюминия при старении, увеличивает твёрдость и прочность на разрыв, облегчает механическую обработку и повышает коррозионную стойкость [3].

Учитывая вышесказанное, интерес к индию и сплавам, легированных индием будет и впредь привлекать внимание материаловедов, как в теоретическом, так и в практическом аспекте. Синтез алюминиевых сплавов путём легирования –это эффективный способ повышения физико-химических свойств нового материала, практическая возможностью превращения некондиционного алюминия в товарный продукт.

Диаграмма состояния Al-In хорошо изучена, она характеризуется расслоением в жидком состоянии, отсутствием химических соединений, а также наличием монотектической реакции при температуре 639 $^{\circ}$ С и содержании 4,7% (ат.) индия (рис.1). Температура плавления индия равна 156,6 $^{\circ}$ С и алюминия 660,45 $^{\circ}$ С. Эвтектическая точка со стороны индия соответствует концентрации 95,3% при 156,6 $^{\circ}$ С Растворимость индия в

алюминий составляет 0,085% (по массе) In при температуре 560<sup>0</sup>C и 0,17% (по массе) In при монотектической температуре [4].

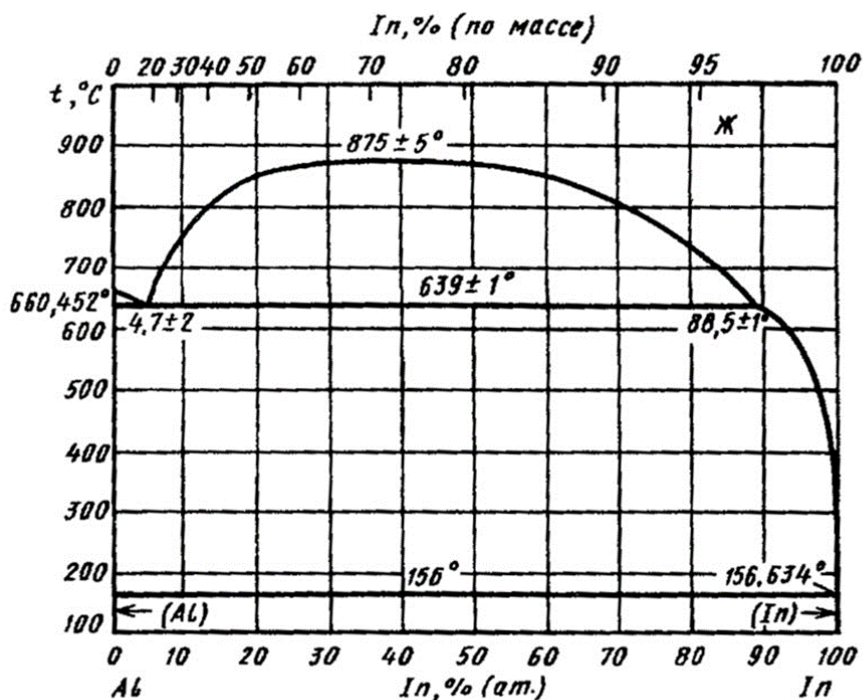


Рисунок 1 - Диаграмма состояния Al-In [4].

Выделение индия из твёрдого раствора характеризуется образованием зон и частиц с кристаллической решёткой промежуточного типа-гранцентрированной кубической, имеющих ту же ориентировку, что и матрица, частицы в дальнейшем превращаются в выделения индия с тетрагональной решёткой [2].

В данной работе использованы следующие методы физико-химического анализа и приборы: синтез сплавов осуществляли в муфельной печи ПМ-8 013/262 (Россия); металлографический анализ проводился с помощью микроскопа NIKON SMZ 670 (x200); рентгенофазовый анализ с помощью дифрактометра D2 Phaser (Bruker, Germany) на CuK $\alpha$  ( $\lambda = 1.5418 \text{ \AA}$ ), обработку полученных данных проводили с использованием программных продуктов Diffract.eva.

Сплавы получали прямым сплавлением алюминия с индием в печи при температуре 660<sup>0</sup>C, для достижения однородности перемешивали и заливали в предварительно нагретую стальную пресс-форму (диаметр стержня 10 мм). Шихтовка сплава для синтеза в открытой печи проводилась с учётом угара металлов. Алюминий легировали индием в содержании:

№ сплава	1	2	3	4	5	6	7	8
In, % вес.	1%	2%	3%	4,7%	5%	6%	8%	10%

Высокая жидкотекучесть индия позволяет получать высококачественные отливки, легко подающиеся различным видам механической обработки.

На рисунке 2 представлен дифрактометр D2 Phaser химической лаборатории Рогунской ГЭС и на рисунке 3 дифрактограммы порошков сплава Al-In (до 10%).

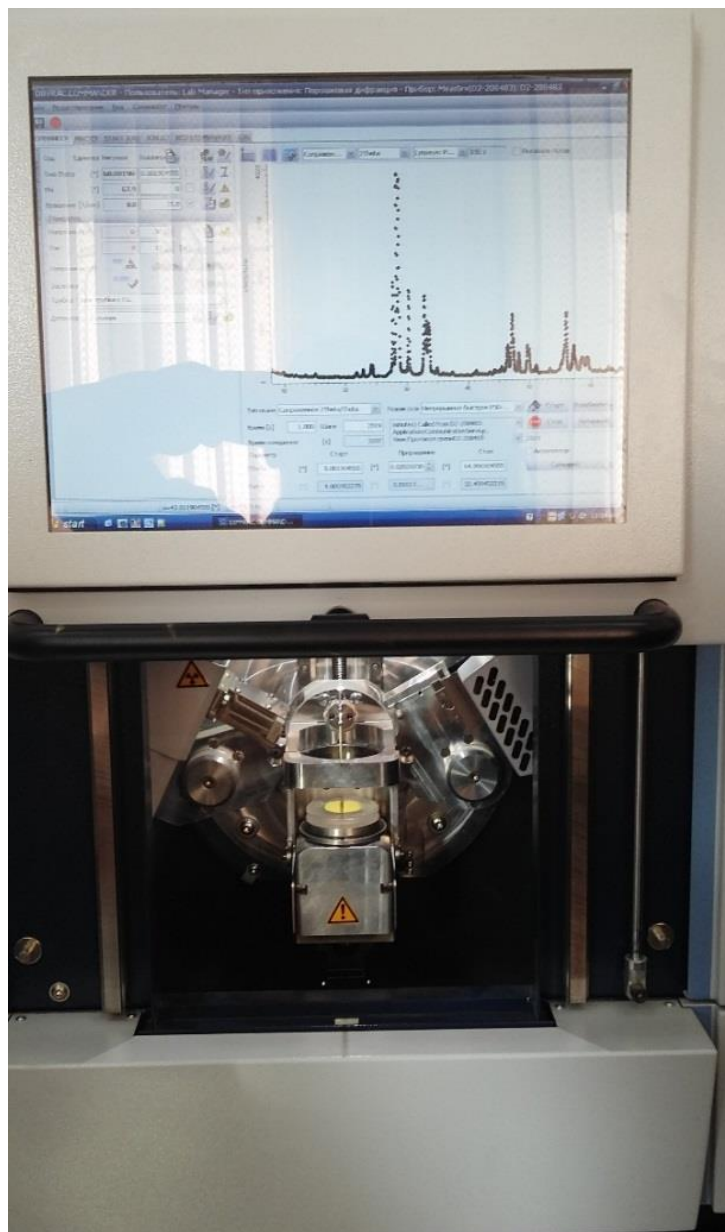


Рисунок 2 - Дифрактометр D2 Phaser



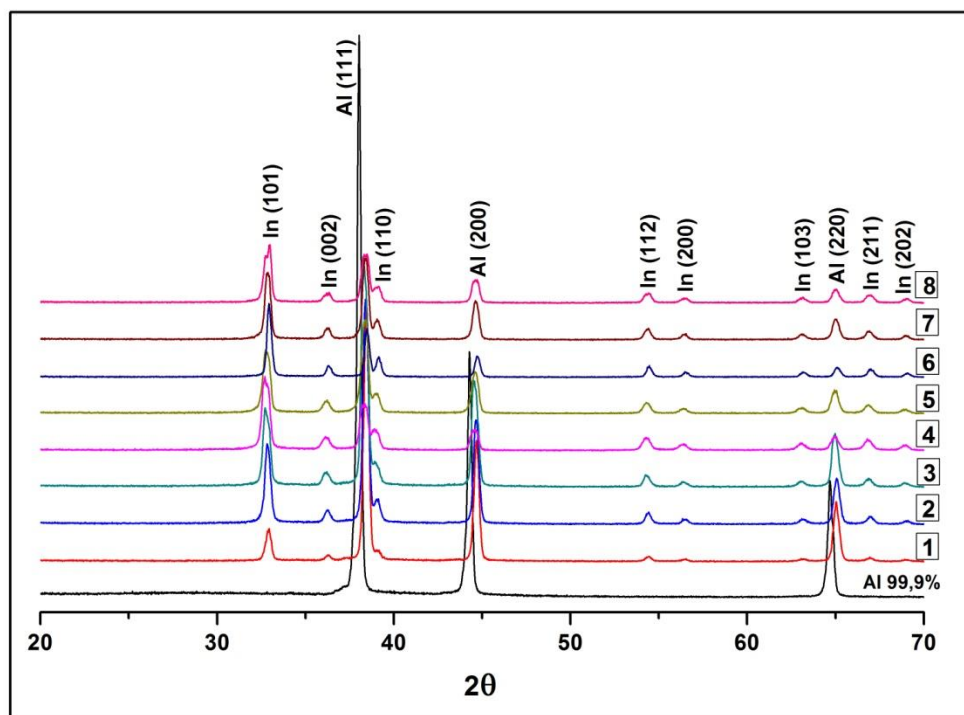
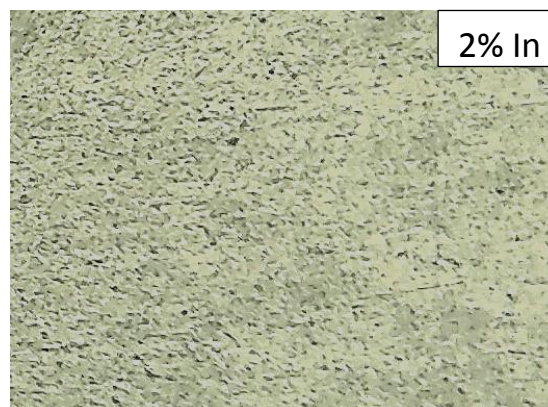
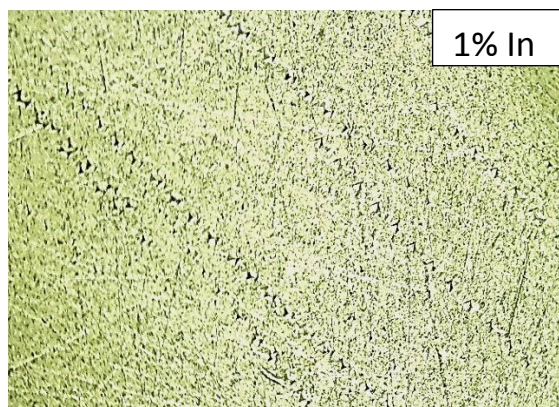


Рисунок 3 - Дифрактограммы порошков сплава системы Al-In с содержанием индия: 1% - (1), 2% - (2); 3% - (3); 4,7% - (4); 5% - (5), 6% - (6), 8% - (7), 10% - (8).

С рисунка 3 видно, что с увеличением концентрации индия наблюдается уменьшение интенсивностей дифракционных пиков относящихся к алюминию.

Подготовка образцов к микроструктурному анализу проводилась согласно рекомендациям авторов [5]. Для выявления микроструктуры исследуемого сплава образцы подвергались травлению 0,5% раствором HF при комнатной температуре (время травления выбирали в зависимости от состава сплава). На рисунке 4 представлены результаты металлографического анализа сплавов системы Al-In, с содержанием последнего до 10% при увеличении в 200 раз.





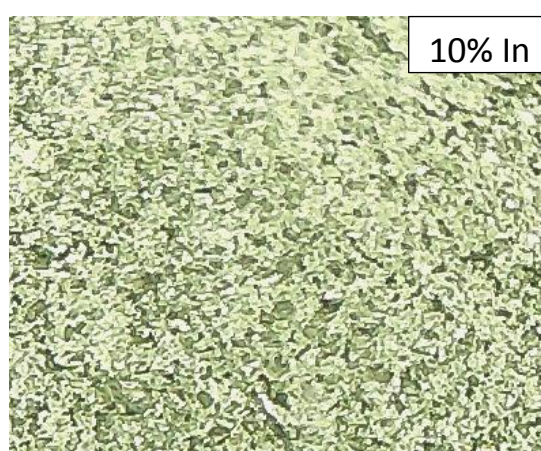
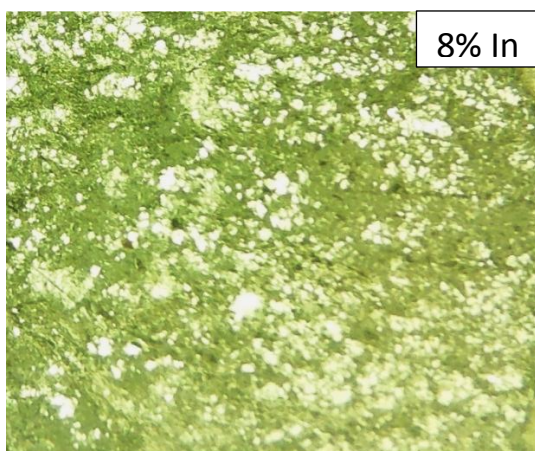
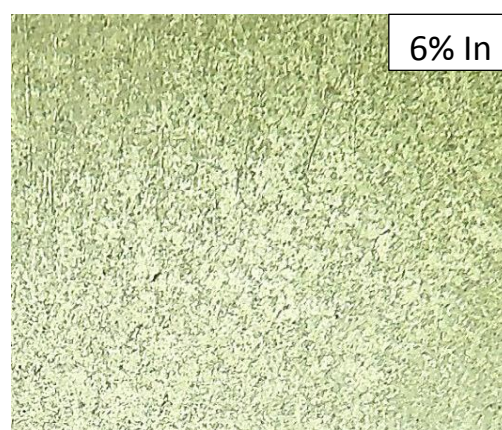
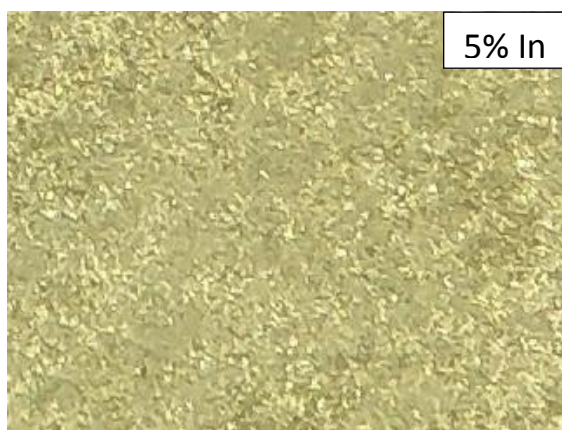
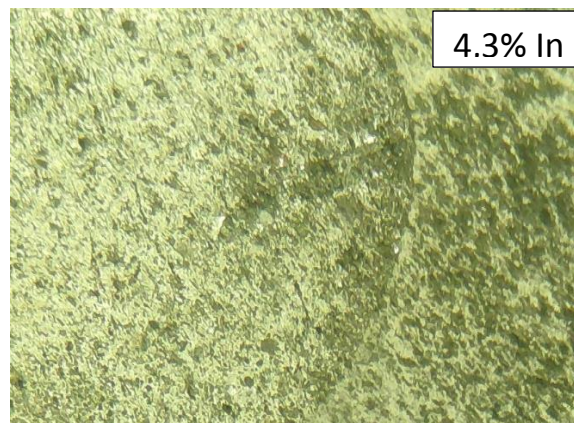
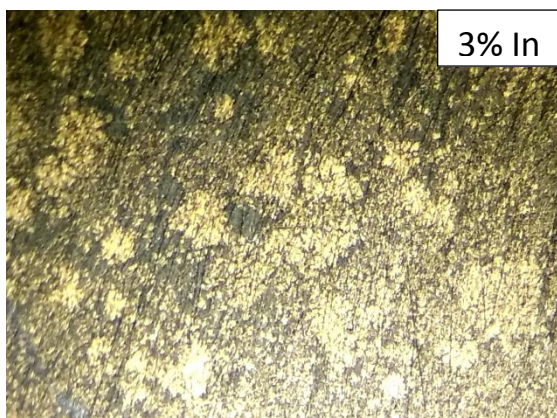


Рисунок 5 - Микроструктура сплавов системы Al-In, при содержании индия от 1 до 10% (x200).

Три первых фотографии относятся к доэвтектическим сплавам. Эвтектическая сама по себе не проста и интересна, на фотографии (4,3% In) отчётливо видна граница зерна, внутри которого расположены кристаллы преимущественно ромбической формы. Микроструктуры сплавов данной системы заэвтектических составов с концентрацией 5% и 6%In мелкодисперсны. У сплава с максимальным содержанием индия (10%) вновь можно видеть кристаллы индия.



Таким образом, металлографические исследования дают возможность наблюдать этапное изменение микроструктуры в зависимости от концентрации легирующего компонента.

### Список литературы

1. Яценко С.П. Индий. Свойства и применение. М.: Наука, 1987, 256с.
2. Мондольфо Л.Ф. Структура и свойства алюминиевых сплавов, 1979, 640 с.
3. Федоров П.И., Акчурина Р.Х. Индий. М.: Интерпериодика, 2000, 276 с.
4. Диаграммы состояния двойных металлических систем. Справочник под ред. Лякишева Н.П. М.: Машиностроение, 1997, 514 с.
5. Баранова Л.В., Демина Э.Л. Металлографическое травление металлов и сплавов. Справочник. М.: Metallurgia, 1986, 256 с.

УДК 536 23.34

### ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ И ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТЬ КАТАЛИЗАТОРА $Al_2O_3+1\%Pt$ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ В ВОЗДУХЕ

<sup>1</sup>Халиков М.М., <sup>2</sup>Сафаров М.М., <sup>3</sup>Гортышов Ю.Ф.

<sup>1</sup>ПТТУ им. ак. М.С. Осими в городе Худжанде (г.Худжанд, Таджикистан).

<sup>2</sup>Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе(г.Душанбе, Таджикистан)

<sup>3</sup>Казанский авиационный университет им.А.Н.Туполева,( г.Казань, Россия)

*Kholiqov.Mazbut@mail.ru, mahmad1@list.ru, ufgortishov@mail.ru*

**Аннотация.** В данной статье приведены удельная теплоёмкость и теплопроводность оксида алюминия, как в чистом виде, так и содержащего 1% платины в интервале температур 298-673К.

**Ключевые слова:** теплоёмкость, теплопроводность, оксид алюминия, платина, температуропроводность, изобарная теплоёмкость.

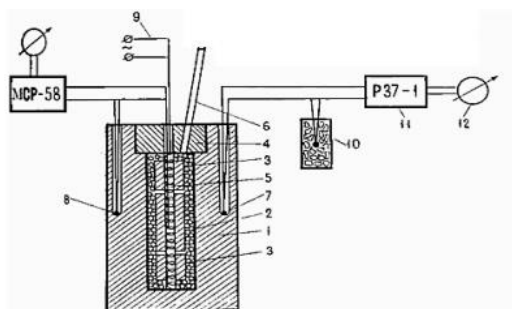
### HEAT CONDUCTIVITY AND TEMPERATURE CONDUCTIVITY OF THE CATALYST $Al_2O_3 + 1\% Pt$ DEPENDING ON THE TEMPERATURE IN THE AIR

**Abstract.** This article presents the specific heat and thermal conductivity of aluminum oxides, both in pure form and in the temperature range 298-673K containing 1% platinum.

**Keywords:** heat capacity, thermal conductivity, aluminum oxides, platinum, thermal conductivity, thermal diffusivity, isobar heat capacity.

На экспериментальных установках, представленных на рисунках 1 и 2 измерены теплопроводность и температуропроводность оксида алюминия, как в чистом виде, так и содержащего 1% платины в интервале температур (298-673) К [1-3]. На установке ИТС<sub>р</sub>-400 использовали медную ячейку следующих размеров: диаметр цилиндра d=15 мм и высотой h=10 мм, а для ИТλ-400 - d=15 мм и h=4 мм. Для того, чтобы исследовать теплопроводность и

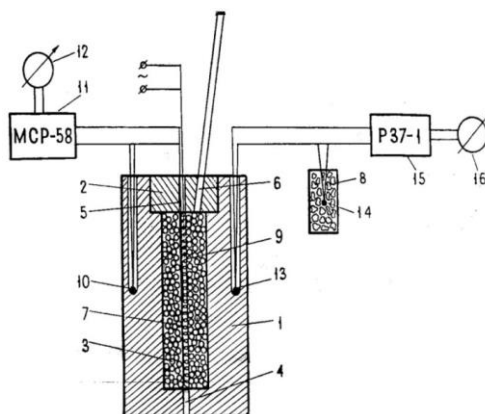
температуропроводность экспериментальным способом относительно зернистых материалов применяли разработанную установку (рисунок 1), позволяющую проводить измерения при различных температурах и газах, а также в условиях вакуума [3].



**Рисунок 1** - Схема устройства для исследования коэффициента теплопроводности сыпучих материалов: 1 - внешний цилиндр; 2 - внутренний цилиндр; 3- компенсационный цилиндр; 4-пробка; 5, 6 - стальная трубка; 7, 8–термопара 9-маломощный нагреватель; 10–термос с тающим льдом; 11- потенциометр; 12- гальванометр.

Измерение температуры проводилось хромель-алюмелевыми термопарами, которые подсоединены к гальванометру типа М 17/4. Диапазон температуры, при котором установка позволяет проводить измерения  $\lambda$  зернообразных материалов, составляет 293-893К. На установке проведены контрольные измерения, позволяющие оценить достоверность полученных результатов при 293-1073 К [3].

По сути  $\alpha$ -калориметр- это цилиндр (1) из меди, выполненный в 190мм высотой и 100мм диаметром. Диаметр полости расточенной в цилиндре равен 30 мм, а глубина полости составила 95,8 мм. Сверху прибор оснащен пробкой (2), имеющей два отверстия. В центральное отверстие размещена с 6мм диаметром металлическая трубка (4) до самого основания. Температура опыта замерялась другой термопарой. Для этого её горячий (12) спай был установлен в теле устройства, а холодный спай помещен в термос со льдом [3,4]. Потенциометр соединен к гальванометру М 25/2 (16), для фиксирования температуры корпуса  $\alpha$ -калориметра, а охлаждающая среда в форме медного цилиндра способствует малому градиенту температуры. Для вакуумирования системы устройство снабжено вакуумным постом ВОУ-1А.



**Рисунок 2** - Схема измерительного устройства для определения температуропроводности порошков и зернистых материалов: 1 - цилиндр медный; 2–пробка; 3-испытуемый образец; 4,6–трубка металлическая; 7–нагреватель маломощный; 8,9–термопара; 10,13– спай термопары; 14-10 – сосуд с тающим льдом 15- потенциометр; 16 – гальванометр.

Результаты измерений удельной теплоёмкости и теплопроводности в зависимости от температуры приведены на рисунках 3,4 и в таблицах 1,2, согласно которым вышеуказанные величины уменьшаются (за исключением теплоёмкости) в зависимости от температуры [5-7].

Установлено, что с ростом концентрации и температуры оксида алюминия с наполнением платины коэффициент теплопроводности и удельная изобарная теплоемкость увеличиваются.

**Таблица 1** - Удельная изобарная теплоемкость ( $C_p$ , Дж/(кг·К)) оксида алюминия ( $Al_2O_3$ ) с различными размерами гранул в зависимости от температуры

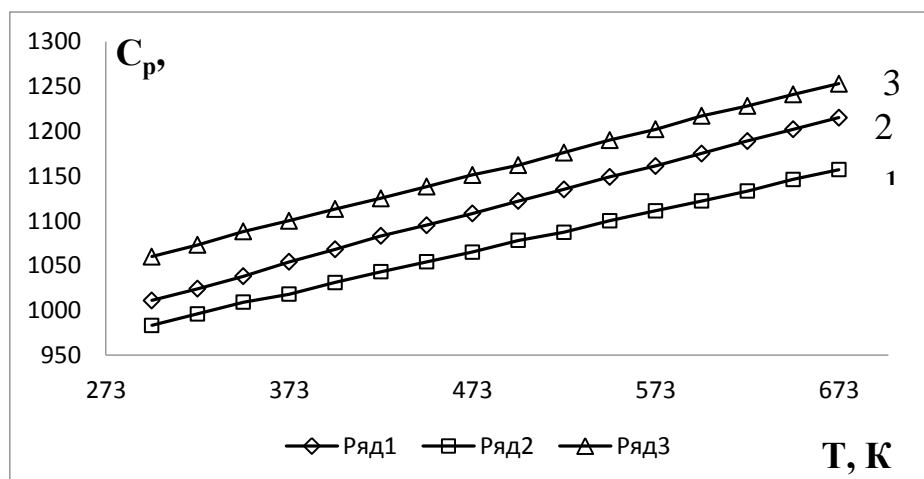
T, К	$Al_2O_3$ (0.8-1.25) мм	$Al_2O_3$ (2-3) мм	$Al_2O_3$ (3-4) мм
298	1011	983	1060
323	1028	996	1073
348	1040	1008	1088
373	1054	1019	1100
398	1068	1031	1113
423	1083	1043	1125
448	1095	1052	1138
473	1108	1065	1151
498	1122	1078	1162
523	1135	1087	1176
548	1149	1100	1190

573	1161	1111	1202
598	1175	1122	1217
623	1189	1133	1228
648	1202	1146	1241
673	1215	1157	1253

**Таблица 2** - Удельная изобарная теплоемкость пористого гранулированного оксида алюминия, содержащего 1% Pt с различными фракциями

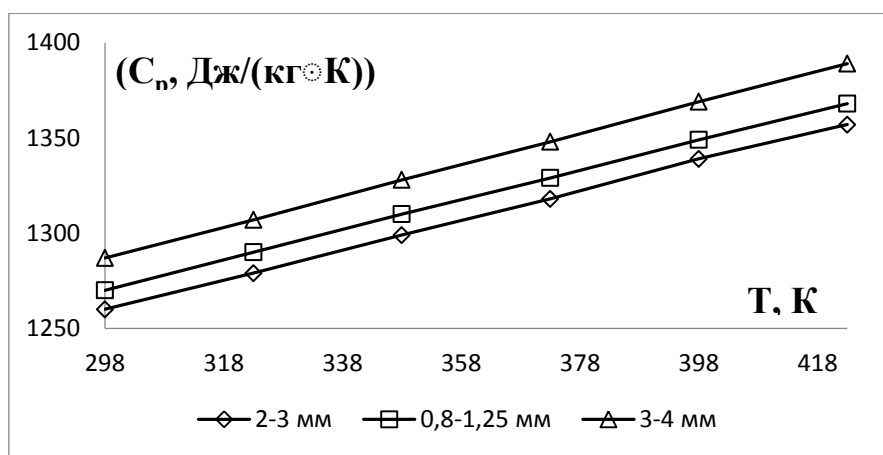
T, K	2-3 мм	0,8-1,25 мм	3-4 мм
298	1260	1270	1287
323	1280	1290	1307
348	1299	1310	1328
373	1318	1329	1348
398	1339	1349	1369
423	1357	1368	1389

Характер изменения удельной изобарной теплоёмкости пористого гранулированного оксида алюминия с различными фракциями и концентрации 1% платины в зависимости от температуры показан на рисунке 3.



**Рисунок 3** - Удельная теплоёмкость пористого гранулированного оксида алюминия с различными размерами гранул в зависимости от температуры: 1- (2-3) мм, 2- (0,8-1,25) мм, 3- (3-4) мм.

Установлено что с ростом концентрации и температуры у оксида алюминия с наполнением платины увеличиваются коэффициент теплопроводности и удельная изобарная теплоемкость.



**Рисунок 4** - Удельная изобарная теплоёмкость пористого гранулированного оксида алюминия содержащего (1%) платина с различными фракциями: 1- (2-3) мм, 2- (0,8-1,25) мм, 3- (3-4) мм.

### Список литературы

1. Самиев, К.А., Сафаров М.М. Теплоемкость сплавов алюминия системы Al+Be+Ce. Материалы конференции. XI Российская конференция по теплофизическим свойствам веществ, Санкт-Петербург, 2005, 218 с.
2. Зарипова М.А., Зоиров Х.А., Сафаров М.М. Применение критерия Нуссельта для обработки экспериментальных данных по теплопроводности теплоносителей. Сб. трудов международной конференции «Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах» Махачкала, 2009, с.64-69.
3. Мирзомамадов А.Г. Теплопроводность, температуропроводность, адсорбционные свойства увлажненных медных и никелевых катализаторов на основе пористой гранулированной окиси алюминия. Дис.... канд. тех. наук. Душанбе, 2017, 176 с.
4. Сафаров М.М., Самиев К.А. Теплофизические свойства сплавов системы алюминий-бериллий-редкоземельные металлы. Душанбе, Изд.ООО «Хирад», 2007, 125 с.
5. Самиев К.А., Сафаров М.М., Одинаев О.Х., Ганиев И.Н. Теплоемкость сплавов алюминия системы Al+Be+Ce. Материалы конференции по теплофизическим свойствам веществ, Санкт-Петербург, 4-7 октября 2005-218 с.
6. Мирзомамадов А.Г., Сафаров М.М., Абдуназаров С.С. Адсорбционные свойства катализатора на основе гранулированного оксида алюминия. Сб. тезисов докл. науч. конф. «Актуальные проблемы современной науки» (21-24 апреля 2015 г). МиСИС, с. 79-80
7. Сафаров, М.М., Норов З.Ю., Махмадиев Б.М., Аминов Ш.А., Ризоев С.Г., Сафаров С.К. Определение коэффициента массоотдачи полимера (пентэласт) в процессе увлажнения при различном количестве. Десятая Междун. теплофизическая школа. Душанбе – Тамбов, 2016, с.355-361.

УДК 546.175:546.212

## КИНЕТИКА ОКИСЛЕНИЯ СВИНЦА, ЛЕГИРОВАННОГО МЕДЬЮ, В ТВЕРДОМ СОСТОЯНИИ

<sup>1</sup>Худойбердизода С.У., <sup>2</sup>Ганиев И.Н., <sup>2</sup>Джайлоев Дж.Х.,  
<sup>2</sup>Муллоева Н.М., <sup>1</sup>Якубов У.Ш.

<sup>1</sup>Государственное научное учреждение «Центр исследования инновационных технологий при АН РТ»,

<sup>2</sup>Институт химии им. В.И. Никитина АН Республики Таджикистан  
(г. Душанбе, Таджикистан)  
ganiev48@mail.ru

**Аннотация.** Переведены результаты исследования влияния добавок меди на кинетику окисления свинца, в твердом состоянии. Показано, что медь увеличивает устойчивость свинца к окислению.

**Ключевые слова:** сплавы свинца с медью, термогравиметрия, окисления, скорость окисления, энергия активации.

### KINETICS OF OXIDATION OF LEAD DOPED BY COPPER IN SOLID CONDITION

**Annotation.** The results of a study of the effect of copper additives on the kinetics of lead oxidation in the solid state are translated. It has been shown that copper increases lead resistance to oxidation.

**Keywords:** alloys of lead with copper, thermogravimetry, oxidation, oxidation rate, activation energy.

Для определения скорости окисления чаще всего пользуются термогравиметрическим методом, который получил широкое применение при изучении кинетики окисления твёрдых и жидких металлов [1, с.51; 2, с.75].

Кинетику окисления сплавов системы Pb-Cu изучали в твердом состоянии термогравиметрическим методом [3, с.68; 4, с.109]. Сплавы для исследования были получены в печи Таммана прямым сплавлением компонентов. Взвешивание шихты производили на аналитических весах ВТ – 2500 с точностью  $0,1 \cdot 10^{-6}$  кг.

Для исследования влияния меди на кинетику окисления свинца, в твердом состоянии, были синтезированы серия сплавов с содержанием меди от 0,01 до 0,5 масс.%. Исследование проводили в атмосфере воздуха при температурах 473К, 523К и 573К. Кинетические и энергетические параметры процесса окисления сплавов системы Pb-Cu, представлены в таблице и на рисунках 1, 2.

Кинетические кривые окисления сплавов системы Pb-Cu показывают, что максимальная скорость процесса наблюдается в начальных периодах. Со временем она замедляется и становится близкой к нулю. Константы скорости окисления (истинная скорость окисления), вычисленные по касательным, проведенным через большинство экспериментальных точек, увеличивается с  $2,58 \cdot 10^{-4}$  до  $2,99 \cdot 10^{-4}$  кг·м<sup>-2</sup>·сек<sup>-1</sup> при повышении концентрации меди в сплаве от 0,01 до 0,5 мас.%. Приведённые на рисунке 1 кривые подчиняются

уравнению  $y=K\tau^n$ , в котором  $n$  меняется от 2 до 4 в зависимости от состава окисляемого сплава.

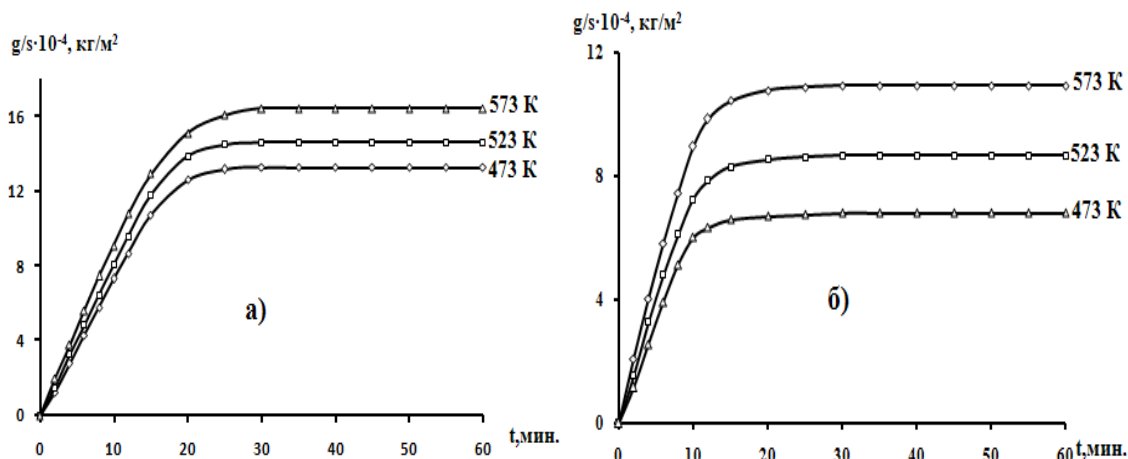


Рисунок 1 – Кинетические кривые окисления свинца (а) и сплава свинца с 0,01 мас.% меди

Таблица – Кинетические и энергетические параметры процессов окисления сплавов системы Pb-Cu, в твердом состоянии

Содержание меди в свинце, мас.%	Температура окисления, К	Истинная скорость окисления $\text{K} \cdot 10^{-4}, \text{кг} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$	Кажущаяся энергия активации, кДж/моль
0.0	473	2.58	35.02
	523	2.85	
	573	3.32	
0.01	473	2.45	42.01
	523	2.70	
	573	3.16	
0.05	473	2.36	43.26
	523	2.65	
	573	3.11	
0.1	473	2.29	47.98
	523	2.53	
	573	3.04	
0.5	473	2.24	50.00
	523	2.59	
	573	2.99	

Кажущаяся энергия активации окисления, вычисленная по углу наклона прямой  $\lg K - 1/T$ , изменяется от 35.02 кДж/моль для чистого свинца до 50.00 кДж/моль для сплава, содержащего 0,5 мас.% меди и отмечается тенденция к ее увеличению с повышением концентрации меди в сплаве. Так, сплав, содержащий 0,1 мас.% меди характеризуется энергией активации 47.98 кДж/моль, что приближается к энергии активации сплава свинца с 0,5 мас.% меди (таблица). При этом немаловажная роль при этом отводится структуре оксидных плёнок формирующихся на поверхности образца.

Зависимость скорости окисления сплавов от состава в виде изохрон окисления при 573К представлена на рисунке 2. С ростом содержания меди в свинце скорость окисления сплавов уменьшается, а энергия активации увеличивается. Значения истинной скорости окисления и кажущейся энергии активации окисления сплавов системы Pb-Cu, в твердом состоянии приведены в таблице.

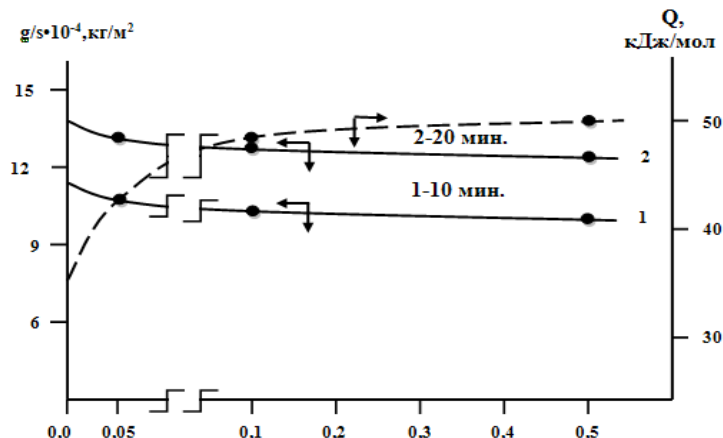


Рисунок 2 – Изохронны окисления свинца, легированного медью при 573К

Таким образом, методом термогравиметрии исследована кинетика окисления сплавов системы Pb-Cu, в атмосфере кислорода воздуха. Установлена, что скорость окисления сплавов изменяется от  $2,58 \cdot 10^{-4}$  до  $3,11 \cdot 10^{-4}$   $\text{кг} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{сек}^{-1}$  в зависимости от содержания меди. Добавками меди в пределах 0,01-0,5 мас.% к свинцу увеличивает величину кажущейся энергии активации процесса окисления сплавов, в твердом состоянии.

### Список литературы

1. Лепинских Б.М., Кисилёв В. Об окисление жидких металлов и сплавов кислородом из газовой фазы. Изв. АН СССР. Металлы, 1974, №5, с. 51-54.
2. Талашманова Ю.С., Антонова Л.Т., Денисов В.М. Окисление жидких сплавов на основе свинца. Матер. конф. «Современные проблемы науки и образования», 2006, №2, с. 75-76.
3. Муллоева Н.М., Ганиев И.Н., Махмадуллоев Х.А. Физикохимия сплавов свинца с щелочноземельными металлами. Германия: Издательский дом LAP LAMBER Academic Publishing, 2013, 152 с.
4. Умаров М.А., Ганиев И.Н., Бердиев А.Э. Кинетика окисления свинца, легированного бериллием, в твердом состоянии. Материалы Республиканской научно-практической конференции «Проблемы материаловедения в Республике Таджикистан», 2016, с. 109-112.



УДК 543.64:544.1

## ПОЛУЧЕНИЕ СЕРИЦИНА ИЗ КОКОНА ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА (*Bombyx mori*) МЕТОДОМ ФЛЭШ-ЭКСТРАКЦИИ

Шерова З.У., Джонмуродов А.С., Усманова С.Р., Мухидинов З.К.  
Институт химии им. В.И.Никитина АН РТ (г.Душанбе, Таджикистан)  
sh.zamira\_95@mail.ru

**Аннотация.** Приводятся результаты экстракции серицина из шёлковых отходов (оболочек кокона тутового шелкопряда) с помощью воды и 0,5% солевого раствора карбоната натрия, рН=11,22 при нормальных условиях и под давлением (1,5 атм. и 1200С).

**Ключевые слова:** серицин, кокон тутового шелкопряда, флэш-экстракция, карбонат натрия.

### ISOLATION OF THE SERICIN FROM OF SILKWORN (*Bombyx mori*) COCOONS BY FLASH EXTRACTION METHOD

**Abstract:** The results of extraction of sericin from silk waste (shells of a silkworm cocoon) with water and a 0.5% saline solution of sodium carbonate, pH = 11.22 under normal conditions and under pressure (1.5 atm. and 1200C).

**Keywords:** sericin, silkworm cocoon, flash extraction, sodium carbonate.

Натуральный шёлк представляет собой непрерывную нить из двух вместе склеенных волокон фиброина, образующего коконную нить шелкопряда *Bombyx mori*, который удерживается клейким веществом, называемым серицином или шёлковым клеем. Серицин является водорастворимым макромолекулярным глобулярным белком и представляет собой семейство белков, имеющих молекулярную массу от 10 до 400 кДа. Серицин составляет около 20-30% от общего веса кокона [1-4].

Полярные группы боковых цепей аминокислот и его органический состав, растворимость и структурная организация обеспечивают сшивание, сополимеризацию и комбинации с другими полимерами, которые вместе передают уникальные свойства серицину в качестве антиоксиданта, увлажнителя, заживления ран; антибактериальную, антимицробную защиту от ультрафиолетового излучения и противоопухолевое воздействие [1-4]. Кроме того, свойства серицина позволяют применять его в качестве культуральной среды и криоконсервации, в тканевой инженерии и для доставки лекарств, демонстрируя ее эффективное использование в качестве важного биоматериала [4]. Все вышеприведенные приложения доказывают, что серицин, вторичный отход шелковой промышленности, может играть ключевую роль в качестве эффективного биоматериала будущего.

Восстановление и повторное использование серицина, обычно отбрасываемого текстильной промышленностью, не только сводит к минимуму экологические проблемы, но также имеет высокую научную и коммерческую ценность [4]. Согласно данным статического управления при Президенте Республики Таджикистан, на кокономотальных фабриках республики ежегодно образуется более 150 тонн шелковых отходов: неподдающиеся размотке коконы, волокнистые отходы кокономотания, куколки и др. Утилизация этих

отходов имеет большое народнохозяйственное значение для экономики Таджикистана так как на каждый килограмм выработанного шелка-сырца приходится более 1 кг различных отходов [5].

Изолирование серициновой смолы из сырого шелка полностью основано на растворимости в воде [2]. Серицин обычно получают из кокона, но также можно экстрагировать и из шелковой железы шелкопряда [6]. В текстильной промышленности, серицин отделяют от фиброина путём процесса «дегуммизации» коконов и выбрасывают в сточные воды. В работах [2,3] приведены перечень методов выделения серицина из шелка: выделение серицина разбавленным раствором карбоната натрия; три последовательных по 1 часу экстракции шелка в воде при 100°C, автоклавирование в течение 3 часов при 2,5-3 атм. давлении и др.

В данной работе экстракция серицина из бракованных оболочек коконов тутового шелкопряда (*B.mori*) проводилась с помощью дистиллированной воды методом флэш-экстракцией под давлением 1.5 атмосферы [7].

Ранее проводили экстракцию серицина из бракованных оболочек коконов тутового шелкопряда водным и солевым растворами при атмосферном давлении [6].

Экстракцию серицина в автоклаве проводили следующим образом: взвешивали 50г измельченных отходов кокона тутового шелкопряда, очищенного от жировосковых веществ. Сырьё помещали в мешочек и замачивали его 1 литром 0,5% раствором карбоната натрия, оставляя на 20 мин. при комнатной температуре. После, раствор помещали в автоклав и экстрагировали в течении 7мин. при температуре 120°C и давлении 1,5атм. Выход серицина составила 2,88 % от исходной массы и 16,04 % при солевой и водной экстракциях соответственно.

В таблице1приведён сравнительный анализ выхода серицина из оболочек кокона тутового шелкопряда при различных условиях экстракции.

Таблица 1 - Сравнительный анализ выхода серицина из оболочек коконов при различных условиях экстракции.

Растворитель	Условия экстрагирования				Выход серицина		Другие вещ-ва (%)
	Условия	температура, °C	P, атм.	τ, мин.	(гр)	(%)	
Щелочной	нормальн.	90	1,0	180	6,0813	12,16	19,19
Водный	нормальн.	90	1,0	180	1,2066	2,41	1,72
Щелочной	Автоклав	120	1,5	7,0	1,4418	2,88	29,61
Водный	Автоклав	120	1,5	7,0	8,0182	16,04	2,09

Данные таблицы 1 показывают, что выход серицина щелочным экстрагированием больше при нормальных условиях, а в случае водной экстракции, наоборот, больше при флэш-экстракции. Но суммарный выход всех полученных веществ при экстракции щёлочью, как при нормальных условиях, так и при флэш методе больше, чем при водной экстракции. Малый выход

серицина при этом в щелочной экстракции свидетельствует о том, что большая часть белка связывается с ионами натрия и денатурируется, как было показано ранее [7]. Таким образом, внедрение метода флэш-экстракции в данное производство позволяет значительно увеличить выход продукта и сохранить его качества.

### Список литературы

1. Ting-Ting Cao and Yu-Qing Zhang, Processing and characterization of silk sericin from Bombyx mori and its application in biomaterials and biomedicines, Materials Science and Engineering, (2016), 61, p.940-952.
2. Pornanong Aramwit, Siriporn Damrongsakkul, Sorada Kanokpanont and Teerapol Srichana, Properties and antityrosinase activity of sericin from various extraction methods, Biotechnology and Applied Biochemistry, (2010), 55 (2), (91-98).
3. Kundu B. et al. Isolation and processing of silk proteins for biomedical applications. International Journal of Biological Macromolecules (2014), 70, p.70–77.
4. S. K. Rajput, M. Kumar. Sericin – A Unique Biomaterial/ Journal of Polymer and Textile Engineering. Issue 3 (May - Jun. 2015), vol.2, pp. 29-35.
5. Ишматов А.Б., Мухидинов З.К.. Экстракционные характеристики оболочки кокона тутового шелкопряда. Сб. материалов Международной научно-технической конференции, 27-28 июля 2017 г., с.260-263.
6. Шерова З.У., Джонмуродов А.С., Усманова С.Р., Ишматов А.Б., Мухидинов З.К.. Сравнительный анализ выхода серицина из коконных оболочек при различных условиях экстракции. XIV Нумановские чтения. Душанбе, 2017, с.153-155.
7. ТЈ Патент 563, Флеш способ экстракции пектина из растительного сырья. Мухидинов З.К., Тешаев Х.И., Джонмуродов А.С., Лиу Л.Ш. опуб. 29.12. 2012 бюл. № 86 НПЦ Р. Таджикистан.

УДК:669.715:541.127

### КИНЕТИКА ОКИСЛЕНИЯ СПЛАВА АК9, МОДИФИЦИРОВАННОГО КАЛЬЦИЕМ, В ТВЕРДОМ СОСТОЯНИИ

<sup>1</sup>Ширинов М.Ч., <sup>2</sup>Ганиев И.Н., <sup>1</sup>Олимов Н.С., <sup>3</sup>Ганиева Н.И.

<sup>1</sup>Таджикский государственный педагогический университет им. С. Айни

<sup>2</sup>Институт химии им. В.И. Никитина АН Республики Таджикистан

<sup>3</sup>Таджикский технический университет им. М.С. Осими

ganiev48@mail.ru

**Аннотация.** По результатам термогравиметрических исследований установлено, что добавки кальция до 1,0 мас.% увеличивает скорость окисления сплава АК9, что сопровождается снижением величины кажущейся энергии активации процесса окисления.

**Ключевые слова:** Сплав АК9, кальций, термогравиметрический метод, кинетика окисления, истинная скорость окисления, сплавов, энергия активации окисления.

## OXIDATION KINETICS OF AK9 ALLOY MODIFIED BY CALCIUM IN SOLID CONDITION

**Annotation.** According to the results of the research, it is established that calcium supplements up to 1.0% by weight increase the oxidation rate of the alloy AlSi9, which is accompanied by a decrease in the apparent oxidation activation energy.

**Keywords:** Alloy AlSi9, calcium, thermogravimetric method, oxidation kinetics, true oxidation rate, alloys, oxidation activation energy.

Кинетику окисления сплава АК9, модифицированного кальцием, в твердом состоянии изучали термогравиметрическим методом по методикам описанным в работах [1, с.15; 2, с.559; 3, с.408; 4, с.1895; 5, с.1570]. Изучение кинетики окисления сплава АК9 проводилось на сплавах содержащих кальция, в количествах: 0.01; 0.1; 0.5; 1.0 мас.%. Кинетические и энергетические параметры процесса окисления данных сплавов приведены в таблице и на рисунках 1, 2.

Характер кинетических кривых окисления алюминиевого сплава АК9 показывает, что окисление в начальных стадиях протекает интенсивно, о чем свидетельствует рост величины удельной массы образцов. Истинная скорость окисления сплава АК9 в зависимости от температуры изменяется в пределах  $2.45 \cdot 10^{-4}$  до  $3.00 \cdot 10^{-4}$  кг·м<sup>-2</sup>·сек<sup>-1</sup> (рисунок 1). Кажущаяся энергия активации процесса окисления данного сплава, вычисленная по тангенсу угла наклона прямой зависимости  $\lg K-1/T$ , составляет 124.5 кДж/моль (таблица).

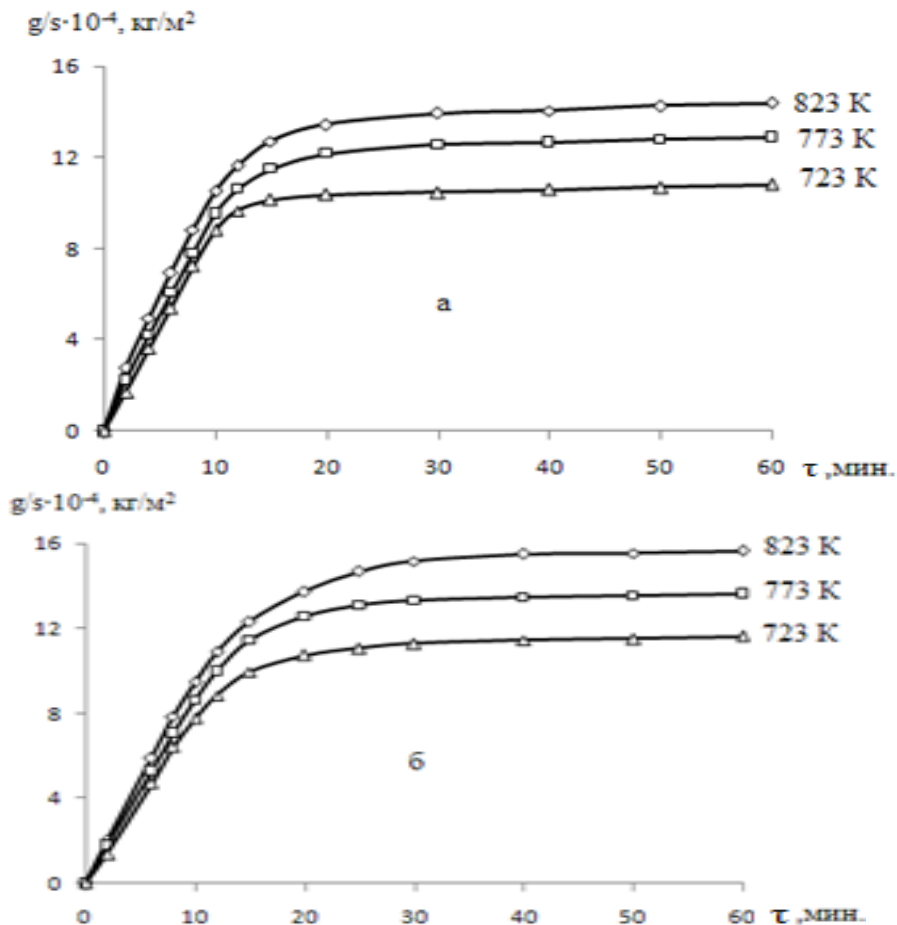


Рисунок 1 – Кинетические кривые окисления сплава АК9(а) с 0,01 мас.% кальцием (б).

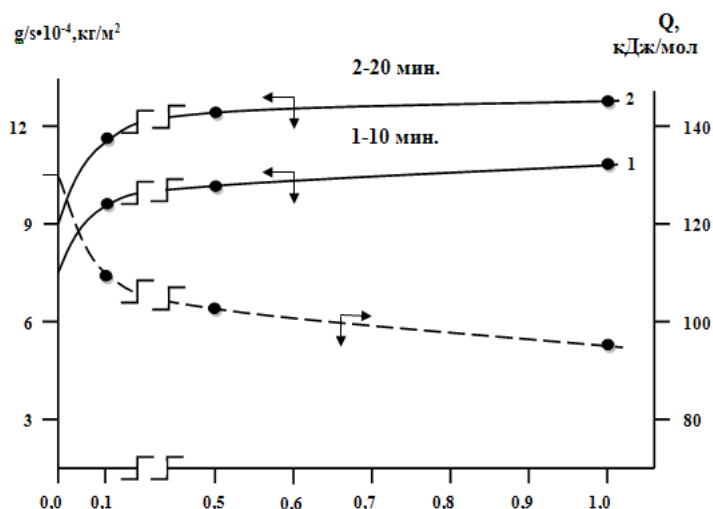


Рисунок 2 – Изохронны окисления сплава АК9 с кальцием при 823 К

Таблица – Кинетические и энергетические параметры процесса окисления сплава АК9 с кальцием, в твердом состоянии

Содержание кальция в сплаве, мас.%	Температура окисления, К	Истинная скорость окисления $K \cdot 10^{-4}$ , $\text{кг} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-1}$	Кажущаяся энергия активации, кДж/моль
0.0	723	2.45	124.5
	773	2.71	
	823	3.00	
0.01	723	2.52	116.2
	773	2.84	
	823	3.14	
0.1	723	2.69	109.0
	773	3.01	
	823	3.30	
0.5	723	2.88	102.8
	773	3.18	
	823	3.48	
1.0	723	3.05	96.6
	773	3.34	
	823	3.69	

Добавки кальция до 1.0 мас.% увеличивают окисляемость исходного сплава АК9. Приведенная на рисунке 2 изохронны окисления для алюминиевого сплава АК9, показывает, что процесс окисления при температуре 823К с ростом содержания кальция в сплаве растёт.

## Список литературы

1. Иброхимов Н.Ф., Ганиев И.Н., Бердиев А.Э., Ганиева Н.И. Влияние празеодима на кинетику окисления сплава  $AlMg_2$ , в твердом состоянии. *Металлы*, 2015, №4, с.15-19.
2. Иброхимов Н.Ф., Ганиев И.Н., Ганиева Н.И., Бердиев А.Э. Влияние иттрия на кинетику окисления твёрдого сплава  $Al+2.0\% Mg$ . Доклады АН Республики Таджикистан, 2013, т.56, №7, с.559-564.
3. Иброхимов Н.Ф., Ганиев И.Н., Ганиева Н.И., Бердиев А.Э., Одинаев Х.О. Кинетика окисления сплава  $Al+2.0\% Mg$ , легированного церием. Доклады АН Республики Таджикистан, 2012, т.55, №5, с.407-411.
4. Муллоева Н.М., Ганиев И.Н., Эшов Б.Б. Кинетика окисления сплавов  $Pb-Sa$ , в жидком состоянии. *Журнал физической химии*, 2013, т.87, №11, с.1894 -1897.
5. Муллоева Н.М., Ганиев И.Н., Эшов Б.Б. Кинетика окисления сплавов  $Pb-Sr (Ba)$ , в жидком состоянии. *Журнал физической химии*, 2015, №10, т.89, с.1568-1572.

# **ГЕОЛОГИЯ**

УДК 551.24; 627.8

## **ТЕНДЕНЦИИ ИЗУЧЕНИЯ СЕЙСМИЧНОСТИ И НОВЕЙШЕЙ ТЕКТониКИ В ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Барыкина О.С.**

*МГУ имени М.В.Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*barykina@geol.msu.ru*

***Аннотация.** Рассмотрены некоторые аспекты изучения сейсмичности и новейшей тектоники в гидротехническом строительстве, характерные для альпийских орогенных областей с активными современными тектоническими движениями. Проблема обеспечения надежности наземных и, особенно, подземных сооружений осложняется высокой сейсмичностью региона, значительными, а часто сопоставимыми с прочностью породы величинами естественных напряжений, наличием дизъюнктивных нарушений на участке строительства. На примере опыта проектирования и строительства Рогунского гидроузла на реке Вахш в Республике Таджикистан проанализированы вероятность и величины современных перемещений по тектоническим разломам.*

***Ключевые слова:** разрывные нарушения, дизъюнктивы, сейсмичность, величины современных перемещений, прочность пород, математическое моделирование.*

### **TRENDS IN THE STUDY OF SEISMICITY AND MODERN TECTONICS IN HYDRAULIC ENGINEERING**

***Abstract.** Some aspects of the study of seismicity and the modern tectonics in hydrotechnical construction, typical for alpine orogenic areas with active modern tectonic movements are considered. The problem of ensuring the reliability of surface and, especially, underground structures is complicated by the high seismicity of the region, significant, and often comparable with the strength of the rock values of natural stresses, the presence of disjunctive disorders at the construction site. On the example of the experience of designing and construction of the Rogun hydrosystem on the Vakhsh River in the Republic of Tajikistan, the probability and magnitude of modern movements on tectonic faults were analyzed.*

***Keywords:** faults, disjunctions, seismicity, modern movements, rock strength, mathematical modeling.*

Практика возведения крупных гидротехнических сооружений в сейсмически-активных областях Средней Азии показала, что при проектировании недостаточно общей оценки сейсмичности регионов, а необходимо иметь данные, характеризующие локальные сейсмопроявления на участках этих сооружений. В процессе изучения сейсмических условий следует оценивать влияние особенностей основания на сейсмическую устойчивость гидротехнических сооружений, определять возможные размеры и места остаточных деформаций, влияние конфигурации и рельефа ущелий на интенсивность землетрясений.

Причиной возникновения большинства землетрясений является разрыв сплошности вещества земной коры при относительном движении ее отдельных участков. Такие землетрясения – одно из проявлений первичного тектогенеза, связанное с преобразованием огромного количества энергии. В процессе тектонической жизни земной коры происходит ее дифференциация на блоки, разделенные ослабленными зонами, которые могут представлять собой глубинные разрывы, в той или иной степени «залеченные». Они подвергаются последующим разрушениям легче, чем блоки, и к ним обычно приурочены очаги землетрясений. При медленных относительных смещениях соседних блоков, разделенных разрывами, происходит медленное накопление сдвиговых напряжений, ограничиваемое течением вещества вследствие его пластичности, а потом быстрая разрядка напряжений в том месте шва, где напряжение превзошло предел прочности [3].

Для рассматриваемых областей характерны контрастные интенсивные тектонические движения. Это обуславливает сильную расчлененность современного рельефа, что, в свою очередь, определяет широкое распространение экзогенных процессов.

Наличие интенсивных новейших и современных тектонических движений в горно-складчатых областях указывает на большую вероятность землетрясений. Зоны тектонических нарушений, где фиксируются современные подвижки, могут быть местом интенсивных перемещений поверхности при землетрясениях. Активные движения земной коры вызывают изменения прочностных, деформационных и фильтрационных свойств пород в массиве. Неотектонические нарушения могут привести к перераспределению напряжений в породах, слагающих высокие склоны, к возникновению напряжений, превышающих прочность пород и опасных для устойчивости склонов.

Район строительства крупнейшего гидроузла постсоветского пространства располагается в зоне сочленения двух крупнейших неотектонических структур Средней Азии – Тянь-Шаня и Афгано-Таджикской депрессии, характеризующейся интенсивными разнонаправленными тектоническими движениями. Границей зон служит Гиссаро-Кокшаальский глубинный разлом – сейсмогенерирующая структура, обуславливающая высокую сейсмичность района, до 9 баллов. В пределах этой территории выделяются сейсмогенерирующие зоны, землетрясения которых могут вызвать значительные сейсмические воздействия (>9 баллов) на сооружения Рогунской ГЭС.

Участок створа плотины расположен на территории Афгано-Таджикской депрессии, юго-восточнее зоны Гиссаро-Кокшаальского разлома [2]. Сложен участок континентальными образованиями нижнего мела (крепкие песчаники и алевролиты с прослоями аргиллитов) мощностью более 1,0 км. Меловая толща подстилается соленосными отложениями верхней юры, мощностью несколько км. Все это породы чехла депрессии, фундамент ее представлен консолидированной толщей кристаллических пород среднего палеозоя.



Нижнемеловые породы залегают моноклинально, падая в сторону нижнего бьефа под углом  $65 - 75^\circ$ . Трещиноватость пород преимущественно средняя. Широко развиты на участке пологие и крутые взбросы, сформировавшиеся в условиях интенсивного сжатия пород. Наиболее крупные из них – Ионахшский и Гулизинданский – имеют тот же азимут падения, что и слои пород, и более крутой угол –  $80 - 85^\circ$ . Протяженность нарушений порядка сотни км, амплитуда смещения до 2 км. Эти взбросы являются сколовым оперением Гиссаро-Кокшаальского разлома. Разрывы более высокого порядка располагаются через 30 – 60 м все они имеют углы падения от  $20$  до  $45^\circ$  и наклонены в сторону верхнего бьефа. Протяженность таких разрывов – десятки и первые сотни метров, амплитуды смещения от 1 до 15 м. Лишь одно из этих нарушений – разлом №35 с амплитудой перемещений 180 м – имеет протяженность 2,5 км и прослеживается от Ионахшского до Гулизинданского разлома. В лежащих крыльях разломов прослеживаются тектонические линзы мощностью до 30 – 80 м соответственно. Породы, слагающие линзы, имеют очень сильную трещиноватость, упругопрочностные свойства их снижены в 3,0 – 3,5 раза по сравнению с вмещающим массивом.

Исследования новейшей тектоники района, позволили установить наличие современных вертикальных движений по зоне Гиссаро-Кокшаальского разлома: надвигание Афгано-Таджикской депрессии на Тянь-Шань. Скорость современных перемещений достигает 10 – 20 мм/год. В связи с этим, можно говорить о возможности современных перемещений по разломам участка створа [2]. По результатам комплексных наклономерно-деформографических наблюдений на площадке гидроузла были получены следующие величины максимальных скоростей - по Ионахшскому разлому – 3,0, Гулизинданскому - 5,0 и по разлому №35 – 2,0 мм/год.

С помощью метода граничных элементов экспериментальным путем [1] была оценена площадь приразломных изменений, и таким образом определена ширина зоны динамического влияния Ионахшского разлома. Полученная с помощью расчетов мощность зоны упругих преобразований, обусловленных разломом больше непосредственно измеренной в натуральных условиях мощности зоны измененных пород в 2,17 раз.

Таким образом, по основным разломам участка происходят неравномерные тектонические движения, скорость которых обусловлена изменением сейсмического фона района. Ограниченные этими разломами структурно-тектонические блоки перемещаются как единое целое. Таким образом, при компоновке гидроузла наиболее ответственные его сооружения размещаются в пределах блоков, вне зон активных движений. Эта идея реализована при строительстве Рогунской ГЭС: напорно-станционный узел и ядро плотины размещаются в блоке, ограниченном Ионахшским и №35 разломами.

## Список литературы

1. Барыкина О.С., Калинин Э.В. Использование метода граничных элементов для оценки зоны динамического влияния разлома. Геология, география и глобальная энергия, №2, 2012, с.81-85.
2. Количко А.В. О возможности прогнозирования величин современных перемещений по тектоническим разломам. Сб. научных трудов Гидропроекта, вып. 76. М. 1981, с. 24 – 30.
3. Медведев С.В. Инженерная сейсмология. М., Стройиздат, 1962.

УДК 532.542

## НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО И ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДНОГО ГИДРОТРАНСПОРТА ТЯЖЁЛЫХ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

<sup>1</sup>Берман В.П., <sup>2</sup>Криль С.И., <sup>3</sup>Бобоев Л.Г.

<sup>1</sup>Институт гидромеханики НАНУ<sup>1,2</sup>, (г. Киев, Украина),

<sup>2</sup>Филиал Технологического университета Таджикистана

(г. Исфара, Таджикистан)

slava\_berman@yahoo.com, lboboev@rambler.ru

**Аннотация.** В работе представлены некоторые результаты экспериментальных исследований динамических и кинематических параметров трубопроводного гидротранспорта достаточно тяжелых дисперсных материалов. Рассмотрена также попытка обобщения и проверки разработанного нами ранее метода расчета основных параметров гидротранспорта на случай суспензий с достаточно тяжелыми твердыми частицами.

**Ключевые слова:** гидротранспорт, тяжелые дисперсные материалы, методика расчета.

## THE RESULTS ARE PRESENTED ON EXPERIMENTAL STUDIES OF DYNAMIC AND KINEMATIC PARAMETERS OF PIPELINE HYDROTRANSPORT OF SUFFICIENTLY HEAVY DISPERSION MATERIALS

**Annotation.** In particular, the behavior of slurry which includes solid particles with density  $\rho_s > 8000 \text{ kg/m}^3$ , is discussed in details. The attempt is given to summarize and test the previously developed method for calculation of the main parameters of hydraulic transport for suspensions with rather heavy solids particles.

**Keywords:** hydrotransport, heavy dispersed materials, method of calculation.

В настоящее время среди большого многообразия уже решенных задач в области трубопроводного гидротранспорта твердых дисперсных материалов, постоянно все еще возникают принципиально новые и практически неизученные проблемы. Чаще всего эти вопросы возникают благодаря запросам практики, но изучение их носит не только прикладной, но и фундаментальный характер. В частности, сравнительно недавно в связи с разработкой новых крупных месторождений меди и вольфрама большой интерес стал проявляться

к вопросам гидротранспорта достаточно тяжелых дисперсных материалов с плотностью  $\rho_s > 8000 \text{ кг/м}^3$ .

К сожалению, в литературе практически отсутствуют какие-либо данные по данному вопросу. В нашем распоряжении имеется лишь, разработанная нами методика расчёта основных параметров гидротранспорта дисперсных материалов с плотностью не превышающей  $5000 \text{ кг/м}^3$ . Эта методика расчета достаточно подробно изложена нами в [1-3]. Как известно, основными параметрами гидротранспортирования, которые необходимо определить при проектировании соответствующих систем, являются гидравлические сопротивления  $I$  и критические скорости  $V_{cr}$ .

Величина этих характеристик была получена нами на основе уравнений гетерогенного двухфазного потока, записанных в рамках дискретной концепции

[1]. Проверка этой методики на основе многочисленных экспериментов различных авторов для широкого класса материалов с плотностью  $\rho_s \leq 5000 \text{ кг/м}^3$  показала достаточную надежность и универсальность этой методики.

В этой связи возникает закономерный вопрос – насколько применима будет эта методика для интересующих нас материалов с плотностью  $\rho_s > 5000 \text{ кг/м}^3$ .

Для решения этой проблемы нами на первом этапе впервые была выполнена серия специальных экспериментальных исследований, где в качестве базового материала был использован медный порошок (концентрат) со средним диаметром частиц 42.1 микрона и плотностью  $\rho_s = 8477.7 \text{ кг/м}^3$ .

Для проведения сформулированных выше модельных экспериментов нами был смонтирован опытный стенд с внутренним средним диаметром 25.4 мм. На стенде был предусмотрен комплекс приборов и устройств, позволяющий измерять все основные параметры гидротранспортирования: критические скорости, расход гидросмеси, а также гидравлические сопротивления.

Не останавливаясь подробно на методике проведения исследований, отметим только, что эксперименты проводились в диапазоне изменения средней скорости  $V_{cr} \leq V \leq 4 \text{ м/сек}$  потока и средней объемной концентрации  $0 \leq S \leq 0.37$ .

Не приводя здесь также всей совокупности полученных экспериментальных данных с медным порошком, остановимся только на сравнении результатов экспериментов в критическом режиме гидротранспортирования с предлагаемым нами методом расчета этих характеристик [3].

Результаты такого сравнения, по аналогии с общепринятыми методами сравнения, представлены на рис. 1. Из этих рисунков можно еще раз убедиться в надежности рассматриваемого метода для расчета основных параметров гидротранспортирования даже для ранее неизвестных сверхтяжелых дисперсных материалов. В ближайшей перспективе мы предполагаем также провести аналогичные исследования с еще более тяжелым материалом, в частности, мелкозернистым вольфрамом с плотностью  $\rho_s = 19000 \text{ кг/м}^3$ .

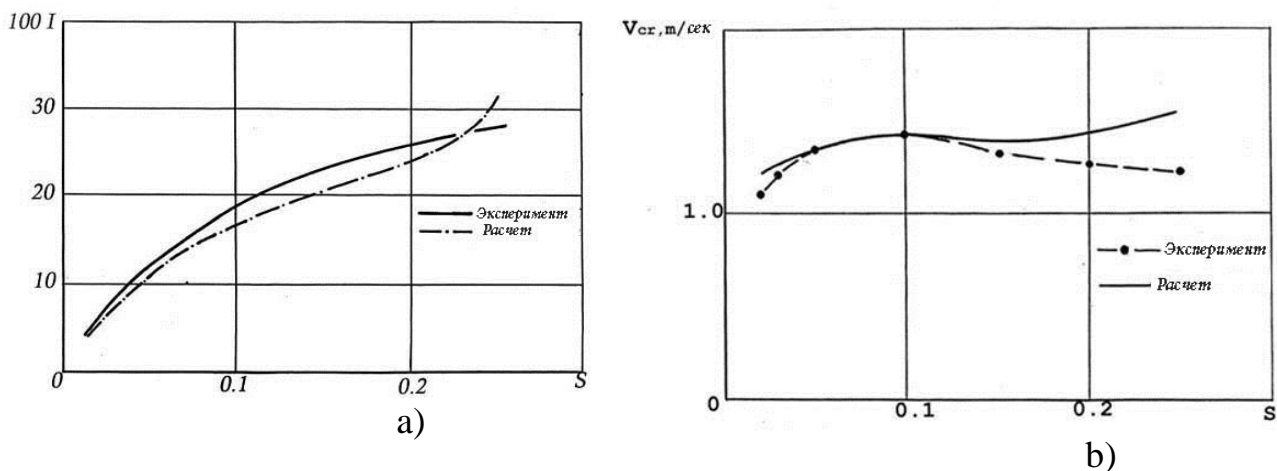


Рисунок 1 - Зависимость (а) - удельных гидравлических сопротивлений  $I$  в режиме критической скорости и (б)-величины критической скорости  $V_{cr}$  от концентрации  $S$  при гидротранспорте медного порошка  $\rho_s = 8477.7 \text{ кг/м}^3$ ,  $d_s = 4.21 \cdot 10^{-5} \text{ м}$ .

Предварительный вывод, который можно сделать на основе полученных в работе результатов, свидетельствует о том, что рассматриваемый здесь метод расчета основных параметров трубопроводного гидротранспорта может с достаточной степенью надежности быть использован и для гидравлического расчета суспензий, содержащих достаточно тяжелые дисперсные материалы.

Последнее обобщение, в свою очередь, позволит осуществить надежный расчет всей проектируемой гидротранспортной системы, а также обеспечить оптимальный выбор всего гидромеханического оборудования и регулирующей аппаратуры.

### Список литературы

1. Криль С.И. Напорные взвесенесущие потоки, Наукова Думка, Киев, 1990, 159 с.
2. Bournaski E., Berman V., Kril S.. Calculation of steady and transient slurry pipeline flow, *Water Problems No.28*, Bulgarian Academy of Sciences Bulgaria, Sofia, 1996, p.59-66.
3. Криль С.И., Берман В.П. О методике гидравлического расчета пульпопроводов, перекачивающих тяжелые сыпучие материалы, Проблемы водопостачання, водовідведення та гідравліки, Науково-технічний збірник, Київ, Випуск 26, 2016, с. 160-169.

## КОМПЛЕКС ГЕОФИЗИЧЕСКИХ, ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ СТОЯНОК ДРЕВНЕГО ЧЕЛОВЕКА

<sup>1</sup>Бричева С.С., <sup>2</sup>Матасов В.М., <sup>1</sup>Паленов А.Ю., <sup>3</sup>Кандинов М.Н.,  
<sup>3</sup>Медведев С.П., <sup>4</sup>Сорокин А.Н.

<sup>1</sup>МГУ имени М. В. Ломоносова, Геологический факультет

<sup>2</sup>МГУ имени М. В. Ломоносова, Географический факультет

<sup>3</sup>НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова,

<sup>4</sup>Институт археологии РАН (г.Москва, Россия)

svebrich@gmail.com

**Аннотация.** В настоящей работе представлены результаты комплексного изучения двух археологических памятников: Авдеевской стоянки (верхний палеолит) и Заболотского торфяника (верхний палеолит, мезолит). На базе этих различных по культуре и расположению памятников в 2016-2019 годах сотрудниками МГУ проводились комплексные геолого-геофизические и ландшафтные работы, сопровождающиеся детальными съёмками рельефа. Результаты исследований представляют собой первые шаги к созданию палеореконструкций природной среды, существовавшей во времена жизнедеятельности древнего человека - мира, окружавшего и формировавшего его культуру и поведение.

**Ключевые слова:** ландшафтная археология, археология, георадиолокация, георадар, магниторазведка, Заболотский торфяник, Авдеевская стоянка.

### Geophysical, geomorphological studies and geoinformation technologies for the study of ancient human sites

**Abstract.** The research on two archaeological sites, Avdeevo (upper Paleolithic) and Zabolotsky peatbog (upper Paleolithic, Mesolithic) are presented in the article. On the basis of these sites, different both in terms of archaeological culture and location, the comprehensive geological, geophysical and landscape studies were conducted in 2016-2019 by the specialists of Lomonosov Moscow State University. The results of these studies are the first steps towards the creation of paleoreconstructions of the natural environment that existed during the life of ancient man, the world that surrounded him and formed his culture and behavior.

**Keywords:** landscape archaeology, archaeology, ground-penetrating radar, GPR, magnetic survey, Zabolotski peatbog, Avdeevo paleolithic site.

С конца XX века в мировой археологии наблюдается явление, которое можно назвать «экологизацией» – осознанием того, что человек прошлого неразрывно связан с природной средой процессами взаимного влияния. Долгое время природная среда прошлого рассматривалась археологами ограниченно, ею занимались представители других направлений – геологи, палеогеографы, палеоботаники, почвоведы. В настоящее время происходит сближение различных дисциплин в рамках нового раздела археологии – ландшафтной археологии или археологии окружающей среды («landscape archaeology» и «environmental archaeology» в зарубежной литературе) [2,3]. Ландшафтная археология изучает человека прошлого в контексте его взаимодействия с широкой природной и социальной средой, в которой он обитал. Результатом

ландшафтно-археологического исследования является палеорекострукция природно-антропогенного ландшафта, примеры подобных работ можно найти в статьях [1,4,6,7].

Данная работа представляет результаты комплексного исследования двух археологических памятников – Авдеевской стоянки (верхний палеолит) и Заболотского торфяника (верхний палеолит, мезолит).

Позднепалеолитическая стоянка Авдеево находится в 40 км от г. Курск, Россия, на правом берегу реки Сейм. Стоянка систематически изучалась археологами с 1940-х годов XX века. Ландшафтно-археологические исследования имели целью изучить строение и окружение первой надпойменной террасы, где расположен памятник, и сделать предположения о пространственно-временной организации палеолитического поселения. Они проводились в два этапа: в 2016 году была произведена рекогносцировка: георадарное профилирование и топографическая съемка части памятника, где велись раскопки [8], а в 2017 году был применён комплекс, включавший в себя как геофизические работы, так и детальную съемку рельефа, и ландшафтное картографирование.

Георадиолокация или георадар – это метод геофизики, в котором выводы о внутреннем строении объекта делаются на основании отклика среды на излучённое электромагнитное поле. Породы, обладающие различными электрическими свойствами, создают контрастные границы на данных георадиолокации, степень контрастности этих границ тем ниже, чем ближе значения диэлектрической проницаемости и проводимости соседних слоёв в разрезе. Георадар обеспечивает неразрушающий контроль исследуемой среды, что крайне важно при работе на археологическом памятнике. Метод магниторазведки применялся в Авдеево синхронно с георадиолокацией. При помощи магниторазведки на археологических памятниках обычно изучаются различные нарушения однородности почвенного покрова или материковых пород: выемки, ямы, траншеи и пр., а также места длительной обработки почвы ли грунта огнем (очаги), поскольку при воздействии температуры происходит изменение намагниченности вещества. Железные артефакты, широко распространенные в грунте как следы хозяйственной или военной деятельности человека (особенно в последние 1.5-2 века) создают гораздо более интенсивные аномалии магнитного поля, что, при обилии последних, значительно осложняет получение интересующей информации от более древних времен.

На Авдеевской стоянке объектами поиска методом георадиолокации были: граница лёгких покровных суглинков и террасных песков, а также водоносный горизонт. По итогам площадной георадарной съёмки были построены карты, отражающие палеорельеф местности. На основании проведенной съемки магнитного поля была построена карта аномального магнитного поля, выявившая некоторые особенности древней речной сети. Для определения реальной скорости электромагнитных волн и значений остаточной намагниченности суглинков и песков была выполнена серия натуральных экспериментов. Для точной топографической привязки данных георадарной

съемки в районе раскопок с помощью тахеометра Leica TPS-1200 была построена цифровая модель рельефа с разрешением 20 см. Завершение реконструкции будет произведено после бурения с отбором проб, запланированного на осень 2019 года.

Археологические памятники Заболотского торфяника расположены на севере Московской области в среднем течении р. Дубны – правого притока р. Волги. Здесь расположены многослойные стоянки с грунтовыми могильниками [5]. Заболотский полигон стал объектом исследования методом георадиолокации летом 2019 года. Здесь он применялся для поиска древней протоки, на берегах которой, как предполагалось, расположен целый куст стоянок древнего человека. Георадарные профили прокладывались так, чтобы пересекать предполагаемую протоку, а также прилегающие к ней участки террасы р. Дубна. Кроме того, при выборе мест для профилирования использовался визуальный анализ детального снимка с беспилотного летательного аппарата, при помощи которого был снят и рельеф местности. Параллельно с георадарным профилированием велось бурение до глубин 2-20 метров с отбором проб на анализ и датирование. На сегодняшний день по данным георадиолокации построена модель палеорельефа, в котором читается протока и несколько «островов».

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках проектов № 18-09-00688 и № 19-09-00143а.

### Список литературы

1. Brouwer Burg, M. Reconstructing “total” paleo-landscapes for archaeological investigation: an example from the central Netherlands. *Journal of Archaeological Science*. Vol. 40. Issue 5. 2013, pp. 2308-2320.
2. Chapman, Henry. (2006). *Landscape Archaeology and GIS*. Chapman, Henry. 2006. Stroud, Gloucestershire: Tempus.
3. Kluiving, S. & Guttman-Bond, E. *Landscape Archaeology between Art and Science. From a Multi- to an Interdisciplinary Approach*, Amsterdam University Press, 2012, 525 p.
4. Benz M., Deckers K., Rössner C. et al. Prelude to village life. Environmental data and building traditions of the Epipalaeolithic settlement at Körtik Tepe, Southeastern Turke. *Paléorient*, 2015, vol. 41, № 2, p. 9–30.
5. Сорокин А.Н. и Хамакава, М. Геоархеологические объекты Заболотского торфяника на территории Европейской России. *Известия Иркутского гос. университета. Серия "Геоархеология. Этнология. Антропология"*, 2014, с. 50-94.
6. Кренке Н.А. и др. Ландшафтно-исторический комплекс «Дунино городище». *Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика. Материалы XI межд. ландшафтной конф.* М.:МГУ, 2006.
7. Низовцев В. А. Палеореконструкция ландшафтных условий ранних этапов природопользования в Подмоскowie. *Фундаментальные проблемы квартера,*

итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Сборник статей. Издательство ЮНЦ РАН Ростов-на-Дону, 2013, с. 473–475.

8. Бричёва С.С., Кандинов М.Н., Матасов В.М. Опыт использования георадарных исследований на позднепалеолитической стоянке Авдеево в Курской области. Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, М.: Изд-во Моск. ун-та, 2016, № 4, с. 132-143.

УДК 550.3

## ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЫСОКОГОРНЫХ РАЙОНАХ ЮГО-ЗАПАДНОГО И СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

<sup>1</sup>Гагарин В.Е., <sup>1</sup>Кошурников А.В., <sup>1</sup>Желтенкова Н.В., <sup>2</sup>Набиев И.А.,  
<sup>1</sup>Балихин Е.И., <sup>2</sup>Додобоев Э.И.

<sup>1</sup>МГУ имени М.В.Ломоносова (г.Москва, Россия),

<sup>2</sup>Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)  
gagar88@yandex.ru

*Аннотация.* В статье приводятся результаты исследований, которые проводились сотрудниками и студентами кафедры геокриологии и Душанбинского филиала МГУ во время научных и учебных практик в высокогорных районах Тянь-Шаня. По данным натурных наблюдений построены температурные поля толщ мерзлых пород и их геоэлектрические разрезы. Построены карты распространения мерзлоты в высокогорных районах.

**Ключевые слова:** геокриология, геофизика, электрические свойства, термометрия, мерзлые породы, лед, каменный глетчер, морена.

## GEOPHYSICAL GEOCRYOLOGICAL STUDIES IN THE HIGH MOUNTAINOUS AREAS OF THE SOUTH-WESTERN AND NORTHERN TIEN SHAN

*Abstract:* The article presents the results of research conducted by staff and students of the Department of Geocryology and Dushanbe branch of MSU during scientific and educational practices in the highlands of the Tien Shan. Temperature fields of frozen rocks and their geoelectric sections are constructed according to field observations. Maps of permafrost distribution in the highlands were constructed.

**Keywords:** geocryology, geophysics, electrical properties, thermometry, frozen rocks, ice, stone glacier, moraine.

Областью наших научных интересов были районы распространения мерзлых пород в горах, а также связанные с ними криогенные процессы и явления, такие как каменные глетчеры, термокарстовые и полигональные образования, солифлюкция и пр.

Поскольку работы проводились в труднодоступных высокогорных районах, на первый план вышло применение наиболее эффективных методов геофизики. Мы широко применяли хорошо себя зарекомендовавшие себя методы



электроразведки, это в первую очередь метод зондирования становлением поля в ближней зоне (ЗСБ) и вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ). Кроме того, с помощью кос с датчиками температуры и записывающими логгерами, мы проводили термокартаж пройденных нами геокриологических скважин. Поскольку в районах наших исследований на формирование геологической обстановки существенный отпечаток накладывает сейсмический фактор, мы, с помощью размещенных нами станций, проводили так же сейсмологические наблюдения.

Результатом наших исследований стала организация стационарных геокриологических площадок на перевале Анзоб и районе Арджанак (Гиссарский хребет, Юго-Западный Тянь-Шань), перевалах Жосалы-Кезень, Озерный и станция Туяк-Су (хребет Заилийский Ала-Тау, Северный Тянь-Шань). На этих площадках, на склонах южной и северной экспозиции, были пройдены скважины глубиной до 5 м., отобраны образцы грунта и размещены косы с датчики температуры. В настоящее время мы имеем информацию о годовом цикле изменения температурного состояния грунтов на этих площадках за последние 5 лет. Кроме того, по результатам геофизических исследований нами построены геоэлектрические разрезы, на которых отмечены границы распространения и мощности толщ многолетне-мерзлых пород. С помощью метода ЗСБ мы получили возможность изучить строение активных каменных глетчеров и выявить зоны фильтрации в морене ледника Машук Мамедовой, являющейся вероятным очагом развития гляциального селя.

По результатам обработки полученных нами натуральных и фондовых материалов по Юго-Западному и Северному Тянь-Шаню была построены карты площадного распространения и среднегодовых температур талых и мерзлых пород. В качестве топоосновы была использована карта масштаба 1:1000000. Среднегодовые температуры пород отображались цветом. Мерзлые породы, имеющие отрицательные среднегодовые температуры, отмечаются на высотах от 2800 м и выше. По классификации В.А. Кудрявцева распространение мерзлоты в районах наших работ относится к редкоостровному на Юго-Западном Тянь-Шане и прерывистому на Северном.

Кроме того, используя данные полевых наблюдений, нами на базе компьютерного софта Q-Frost, разработанного на кафедре геокриологии, построена математическую модель тепловых полей и рассчитана мощность толщ мерзлых грунтов. В данной программной среде производится расчет промерзания и оттаивания грунтов с учетом фазовых переходов влаги в диапазоне заданных температур. Моделирования производится методом конечных разностей с учетом фазовых переходов влаги в диапазоне отрицательных температур (кривых незамерзшей воды). Входными параметрами для расчета были фактические данные, полученные в ходе режимных наблюдений на организованных нами стационарных площадках. Полученные материалы будут нами использоваться для составления прогнозов реакции высокогорной мерзлоты на глобальные и региональные колебания климата.

Таким образом, проведенные нами исследования можно считать шагом к составлению крупномасштабных актуальных карт распространения многолетнемерзлых пород и развития опасных криогенных процессов в высокогорных районах Тянь-Шаня.

УДК 631

## **ПРОБЛЕМЫ И ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ НЕОДНОРОДНОГО ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА**

**Гончаров В.М.**

*МГУ имени М.В. Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*vmgoncharov@mail.ru*

***Аннотация.** В данной работе представлены результаты исследований неоднородности комплексного почвенного покрова методом длинномерных трансект, вдоль которых подробно исследованы морфология почвенных горизонтов и основные физические свойства. С помощью модели HYDRUS проведен прогнозный расчет для сравнительной агрофизической оценки почв исследуемой территории.*

***Ключевые слова:** агрофизика, пространственная неоднородность, математическое моделирование, водно-воздушный режим, почвенное плодородие.*

### **ISSUES AND APPROACHES TO RESEARCH HETEROGENEOUS LAND COVER**

***Annotation.** This work presents the study results of the heterogeneity complex land cover carried out by long transects method along which morphology and main physical features were explored in detail. The forecast calculation for comparative agrophysical assessment of soils at the investigated territory was conducted using the model HYDRUS.*

***Keywords:** agrophysics, spatial heterogeneity, mathematical modeling, water-air regime, soil fertility.*

Неоднородность почвенного покрова является основной причиной значительного варьирования физических свойств почв, их водно-воздушного режима и, следовательно, урожайности культур. Ранее указывалось [1] на возможное несоответствие пространственного распределения почвенно-генетических свойств и закономерностей формирования агрофизических условий. Поэтому методы обследования территории, основанные на ключевых точках с последующей пространственной экстраполяцией на контуры почвенной карты, не отражают поведение и распределение агрофизического свойств в почвенном пространстве, их непрерывность в ландшафте, технологических, агрохимических и других воздействий. Агрофизическая неоднородность проявляется не только вследствие разнообразного сочетания морфологических горизонтов, но и в пределах единого по морфологическому строению горизонта, когда в нем могут наблюдаться зоны, различающиеся по физическим свойствам.

Сложность, комплексность почвенного покрова определяет “мозаичность” распределения физических свойств, формирующих условия массо- и энергообмена в агроландшафте. Влияние длительной сельскохозяйственной обработки и формирование уплотненного подпахотного горизонта приводит к горизонтальной слоистости свойств из исходно вертикальной организации почвенного профиля. Эта слоистость в распределении почвенно-физических свойств не является непрерывной, а определяется генетическим происхождением слагающих почвенного покрова.

Такое распределение физических свойств характеризует почвенный покров, как достаточно “мозаичное”, по функционированию, образование со сложной агрофизической картиной, обусловленной как педогенетическими (наличие второго гумусового горизонта, чередование горизонтов и др.), так и агротехнологическими причинами (особенности обработки, формирование «плужной подошвы» и др.).

Для пространственных исследований педогенетических процессов целесообразно применение метода длинномерных (до 50 метров) трансект, вдоль которых подробно с шагом опробования 20-40 см изучаются морфология почвенных горизонтов и основные физические свойства[2]. В данной работе представлены результаты исследований неоднородности комплексного почвенного покрова на примере серых лесных почв Владимирского ополья. Прежде всего здесь выделяются почвы со 2-м гумусовым горизонтом - не только визуально, по морфологическим признакам, но и совершенно определенно по физическим свойствам. Они имеют низкую плотность за счет высокого содержания гумуса и сохраняют эти отличия даже в пахотном слое, подверженном интенсивному антропогенному воздействию и перемешиванию. К этим участкам трансекты приурочен повышенный коэффициент потенциальной проводимости (отношение логарифма водопроницаемости к общей пористости), имеющий выраженное направление в глубину почвенного профиля. Такое распределение указывает на явную тенденцию к вертикальному передвижению влаги в этой зоне. По всей остальной протяженности изученного профиля на глубине 20-25 см заметно формирование уплотненной “плужной подошвы”. Она закономерно имеет низкую влагопроводность и является определенным “экраном”, препятствующим стоку влаги в нижележащие слои.

В большинстве используемых сегодня подходов агрофизическая оценка почвы проводится по ее свойствам. В то же время реальную «жизнь» почвы можно представить на основе ее режимов, определяющих условия роста растений и, в конечном счете, урожай. Поэтому в рамках развития ландшафтных принципов в современной агрофизике было предложено использовать такие показатели, которые характеризовали бы почву по изменяющимся во времени условиям – в первую очередь, содержанию влаги и воздуха, т.е. по водно-воздушному режиму. Это особенно важно для регионов, где оптимизация водного режима является определяющим фактором продуктивности растений, например, аридные районы орошаемого земледелия.

Однако, режимные наблюдения длительны и трудоемки, поэтому целесообразно применение прогнозных расчетов с помощью математических моделей. В качестве основы используются реальные экспериментально определяемые физические свойства почвы: плотность, водопроницаемость, предельная полевая (наименьшая) влагоемкость (ППВ или НВ), зависимость давления почвенной влаги от влажности и др.

В нашей работе для расчетов применялись физически обоснованная математическая модель HYDRUS[3]. Чтобы использовать прогнозный расчет для сравнительной агрофизической оценки почв необходимо стандартизировать начальные и граничные условия. Равные условия на «старте» расчета позволяют выявить составляющую, обусловленную собственно свойствами почв, их сложением, мощностью и чередованием слоев, их фильтрационными свойствами, а не внешними факторами – дефицитом или избытком атмосферных осадков.

Поскольку основные изменения влажности происходят в верхних слоях почвы, в так называемом деятельном слое, большое значение при оценке режима имеет мощность расчетного слоя, учитывающая вид сельскохозяйственных культур, агротехнологии. При выращивании трав и поливных культур с развитой корневой системой расчетный слой принимают 30-50 см[4].

Задавая в этих моделях внешние исходные условия (осадки, испарение, отток), можно прогнозировать изменения влажности (или давления влаги), т.е. сделать прогнозный режимный расчет. Этот подход позволяет рассчитать элементы режима и дать агрофизическую оценку для каждой точки поля. Имея агрофизическую характеристику по всем точкам опробования в виде экспериментальных послойно определенных свойств, а также зависимости водоудерживания (ОГХ) и влагопроводности от давления почвенной влаги, появляется возможность выделить зоны, различающиеся по физическим основам почвенного плодородия, количественно охарактеризовать агрофизические свойства для сельскохозяйственного поля в целом. Так, в изученном комплексном покрове Владимирского ополья особенно ярко проявляется своеобразный слой-влагонакопитель, соответствующий положению в профиле второго гумусового горизонта на глубине 30-50 см, снижающий вероятность иссушения почв до 0.

Агрофизический оптимум целесообразно оценивать продолжительностью «благоприятных» периодов или вероятностью их появления в расчетном цикле. Чем она (вероятность) больше, т.е. больше длительность благоприятных периодов, тем лучше агрофизическое состояние почвы. При этом учитывается влагосодержание всей расчетной толщи в виде суммарных запасов влаги, что позволяет характеризовать не отдельные почвенные слои, а функционирование профиля в целом.

Таким образом, выявление пространственного распределения физических свойств почв, соотнесение с расположением почвенных контуров в ландшафте и прогнозная оценка агрофизических условий – это подход для обоснования,

проведения и интерпретации данных по полевым масштабным экспериментам и научная основа для разработки агроландшафтных систем земледелия.

Получение пространственно-распределенной агрофизической информации и комплексных показателей, аккумулирующих в себе характеристики водно-воздушного режима почв, дают возможность оценить агрофизические условия в пределах изучаемого ландшафта. Использование именно такого рода агрофизических подходов дает возможность применить современные взгляды и методы агрофизики к развиваемым методам ландшафтного земледелия.

### Список литературы

1. Дмитриев Е.А. К проблеме неоднородности почв почвенного покрова. Теоретические и методологические проблемы почвоведения. М.: ГЕОС, 2001, с. 100–116.
2. Гончаров В.М., Тымбаев В.Г., Фаустова Е.В. Латеральная изменчивость агрофизического состояния комплексного почвенного покрова. Почвоведение, 2008, № 10, с.54-63.
3. Бенинг В.Е., Гончаров В.М., Использование методов математического моделирования для агрофизической оценки почвенного покрова. Вестник Тверского госуниверситета, Сер. Прикладная математика, 2010, №9, вып.1(16), с. 43-54.
4. Судницын И.И. Движение почвенной влаги и водопотребление растений. М.: Изд-во МГУ, 1979, 348 с.

УДК 624.131.3

## ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ В ТАДЖИКИСТАНЕ

**Королев В.А.**

*МГУ имени М.В.Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*va-korolev@bk.ru*

*Аннотация.* Рассмотрена история инженерно-геологических исследований в Таджикистане. Показана роль российских ученых, в том числе из МГУ, в изучении инженерно-геологических условий страны и подготовке кадров инженер-геологов.

**Ключевые слова:** инженерная геология, инженерно-геологические условия, подготовка кадров.

## HISTORY AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ENGINEERING GEOLOGY IN TAJIKISTAN

*Abstract.* The history of engineering-geological research in Tajikistan is considered. The role of Russian scientists, including those from Moscow State University, in the study of the country's engineering and geological conditions and the training of personnel of engineering-geologists is shown.

**Keywords:** engineering geology, engineering-geological conditions, training.

До революции 1917 года инженерно-геологических исследований в Таджикистане не проводилось, его инженерно-геологические условия оставались не изученными. В период 1917-1945 гг. инженерная геология в Таджикистане находилась в стадии становления. Собственных кадров инженер-геологов в то время в Таджикистане не существовало и работы велись в основном силами российских инженер-геологов. В разных регионах страны проводились отдельные инженерно-геологические исследования, в основном связанные с ирригацией, а также с изучением просадочных лёссовых грунтов. В 1930-1940-е годы под руководством Г.И.Архангельского проводились инженерно-геологические исследования по трассам Ферганского, Южно-Ферганского, Северо-Ферганского каналов. В этот же период в Ферганской долине изучал инженерно-геологические условия О.К.Ланге [1].

В период после Великой Отечественной войны и особенно с 1950-х годов происходит постепенное развитие инженерно-геологической службы в Таджикистане и начинается планомерное изучение инженерно-геологических условий. С начала 1950-х годов в Таджикистане были выполнены инженерно-геологические обоснования под строительство жилых массивов в городах Душанбе, Ленинабаде, Курган-Тюбе, Кулябе и др. Изучались инженерно-геологические условия для переустройства ирригационных сетей в Яванской, Обикликской, Кызылсу-Яхсуйской, Бешкентской долинах, а также на Кумсангмрском, Уртабозском и Рохатинском плато. Постепенно к этим исследованиям, проводимым в основном российскими инженер-геологами стали привлекаться и таджикские специалисты, которые готовились в различных вузах СССР.

Период 1960-1970-х годов характеризуется выполнением в Таджикистане комплексных гидрогеологических и инженерно-геологических средне- и крупномасштабных съемок на значительных территориях. В ходе этих исследований были отработаны методики региональных инженерно-геологических работ. Было выявлено, что инженерно-геологические условия Таджикистана характеризуются большим разнообразием, что отражается на картах инженерно-геологического районирования, на которых были выделены регионы, области и районы. Всего в Таджикистане было выделено пять регионов: Чаткало-Кураминский, Ферганский, Гиссаро-Алайский, Южно-Таджикский и Северо-Памирский [1]. В этих региональных инженерно-геологических исследованиях участвовали как российские (А.П.Зубарев, О.А.Романов и др.) так и таджикские инженер-геологи (Х.М.Мирзобаев, М.М.Исмаилов, А.А.Мусаелян и др.). В 1968 гг. под редакцией А.А.Мусаеляна в масштабе 1:500 000 были изданы карта инженерно-геологических условий Таджикистана, карта просадочности лёссовых пород, карта инженерно-геологических условий для обоснования сейсмического районирования. Кроме того, региональные обобщения были выполнены А.П.Сеславинским, Е.Н.Сквалецким, И.Хасановым, Г.А.Мавляновым, С.М.Юсуповой, В.И.Преснухиным и многими др. [2].

С 1960-х годов в Таджикистане началось планомерное инженерно-геологическое изучение различных геодинамических процессов, а с 1964 г. – специализированное изучение склоновых процессов, главным образом обвалов и оползней. С 1971 г. в бассейне р.Зеравшан под руководством профессора МГУ Г.С.Золотарева выполнялись инженерно-геологические исследования в пределах обвального-оползневых и селеопасных участков. С 1960-х годов началось сотрудничество инженер-геологов МГУ и таджикских специалистов. Инициатором этой кооперации выступил заведующий кафедрой грунтоведения и инженерной геологии МГУ Е.М.Сергеев. По его инициативе в 1969 г. на кафедре была создана Таджикская экспедиция под научным руководством профессора этой кафедры Г.С.Золотарева. В работе этой экспедиции принимали участие многие инженер-геологи кафедры, в том числе С.Н.Максимов, Э.В. Калинин, В.С. Федоренко (начальник экспедиции), А.И. Шеко, А.А. Махорин, А.Л. Рагозин, В.М. Кутепов и Н.Н.Нилов, В.И.Липилин, Н.А.Романова, Б.М.Фаминцын, А.Ф.Бернгоф, Л.И.Яблокова и многие другие. Таджикская экспедиция МГУ в 1969-1991 гг. проводила инженерно-геологические исследования в основном в бассейне р.Зеравшан на площади ок. 12 тыс. км<sup>2</sup> [3]. Совместно с инженер-геологами ПО «Таджикгеология», были организованы геодинамические полигоны: Гарм-Сурхобский (1985-1996) и в районе г. Душанбе (1985-1987). Эти работы послужили основанием для установления закономерностей образования сейсмогенных оползней и обвалов, и разработки методики изучения сейсмостойчивости склонов. В 1978-1980 гг. изучением склоновых процессов в Южном Таджикистане занималась Варзобская инженерно-геологическая партия кафедры под руководством А.А.Махорина. В составе партии работали А.Ф.Бернгоф, Т.Е.Смирнова, Л.Л.Козловский, М.М.Умеркулов.

Под руководством академика Е.М.Сергеева в 1976-1978 гг. была издана 8-томная монография «Инженерная геология СССР». Том 7 был целиком посвящен Средней Азии, в нем была всесторонне охарактеризована инженерная геология Таджикистана [2].

Значительное число работ было выполнено российскими и таджикскими инженер-геологами по изучению просадочности лёссов Таджикистана. Большой вклад в изучение инженерно-геологических условий Таджикистана внесли сотрудники ПО «Таджикгеология» во главе с Г.А.Каталовым – начальником отдела гидрогеологии и инженерной геологии, а также сотрудники Южной гидрогеологической экспедиции. В Таджикистане наряду с инженер-геологами МГУ работали сотрудники Мингео СССР, ВСЕГЕИ, ПНИИСа, ВСЕГИНГЕО, МИСИ и др. Так, начиная с 1965 г., Н.И.Кригер проводил обширные полевые исследования лёссов в связи со строительством различных объектов в Яванской долине Таджикистана. Им были обоснованы парагенетические комплексы воды в просадочных лёссах зоны аэрации. В начале 1970-х годов изучение просадочности лёссов проводилось сотрудниками Московского гидромелиоративного института на полигоне в окрестностях Колхозабада - в Вахшской долине Таджикистана (И.Я.Богданов,

В.А.Королев и др.). В последние годы в изучение просадочности лёссов Таджикистана вносит большой вклад Ф.Х.Каримов - академик Международной инженерной академии, Инженерной академии Республики Таджикистан (Душанбе).

С распадом СССР работы Таджикской экспедиции МГУ прекратились.

Однако новый этап сотрудничества российских и таджикских инженер-геологов начался в период создания филиала МГУ в Душанбе в 2009 г. Подготовка в филиале МГУ в Душанбе бакалавров по направлению «Геология» со специализацией «Гидрогеология и инженерная геология» началась с 2010-2011 учебного года. Руководителем этого направления был назначен доцент кафедры инженерной и экологической геологии МГУ им. М.В.Ломоносова В.Н. Широков [4]. Позже в МГУ стала осуществляться подготовка таджикских магистров инженер-геологов. В итоге десятилетнего сотрудничества инженер-геологов МГУ и филиала в Душанбе был подготовлен большой штат таджикских инженер-геологов, вносящих в настоящее время значительный вклад в развитие инженерной геологии Таджикистана и определяющих перспективы ее развития.

#### Список литературы

1. Атлас Таджикской советской социалистической республики. – Душанбе-Москва, 1968, 200 с.
2. Инженерная геология СССР. В 8-ми томах. Т.7. Средняя Азия. – М., Изд-во Московского университета, 1978, 352 с.
3. Герасимова А.С., Кривошеева З.А., Трофимов В.Т. Инженерная геология в Московском университете. М.: Изд-во Московского ун-та, 1998, 112 с.
4. Трофимов В.Т., Королёв В.А., Балыкова С.Д., Николаева С.К. Кафедра инженерной и экологической геологии МГУ (2008-2017 годы). К 80-летию образования: традиции и новации. М.: «Сам Полиграфист», 2018, 210 с.

УДК. 669.054.669.713

#### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛИНОЗЕМСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ЮГО-ЗАПАДНОГО ПАМИРА

<sup>1</sup>Мирзоев Б., <sup>2</sup>Салихов Ф.С., <sup>2</sup>Бахтовар М., <sup>3</sup>Тураев С.

<sup>1</sup>Филиал МГУ им. Ломоносова в г. Душанбе (г. Душанбе, Таджикистан)

<sup>2</sup>Таджикский государственный педагогический университет (Таджикистан, г. Душанбе)

<sup>3</sup>Дангаринский государственный университет<sup>3</sup> (г. Дангара, Таджикистан)  
ffaarriidd@mail.ru

**Аннотация.** В работе приведены результаты исследования минералогического и химического составов и механических способов обогащения алюмосодержащего сырья Шахдаринского и Мургабского месторождений с целью получения технического глинозема и других полезных компонентов. В результате проведенных исследований были найдены



оптимальные условия обогащения в зависимости от гранулометрического состава сырья, а также были уточнены изменения химического состава до и после обогащения.

**Ключевые слова:** алюмосодержащее сырьё, кианит, силлиманит, обогащение, рентген, ситовой анализ, химический состав, минерал, биотит, гранат, мусковит.

## PHISICAL AND CHEMICAL DESCRIPTION OF ALUMINA RAW MATERIAL OF SOUTH-WEST PAMIRS

**Annotation.** Results over of research are In-process brought mineralogical and chemical compositions and mechanical methods of enriching of alumina raw material of Shakh dara and Murgab deposits with the purpose of receipt of technical alumina and other useful components. As a result of conducted researching the optimal terms of enriching were found depending on grain-size distribution of raw material, and also the changes of chemical composition were specified before and after enriching.

**Keywords:** alumina raw material, cyanite, sillimanite, enriching, x-ray photography, sieve analysis, chemical composition, mineral, biotite, granate, muscovite.

Как известно, во всем мире основным сырьём для производства алюминия в настоящее время являются высококачественные бокситы, промышленные запасы которых ограничены. В связи с этим в настоящее время во многих странах разрабатываются новые способы переработки высококремнистого небокситового сырья: нефелиновых сиенитов, кианита, силлиманита, мусковитов, ставролитов, зол, глин и др., запасы которого огромны. В составе названных алюмосодержащих веществ кроме глинозема имеются другие полезные компоненты, из которых можно получать глинозем, поташ, соду, цемент, калийные удобрения и другие продукты. Таджикистан не обладает значительными запасами высококачественных глинозёмных руд, которые могли бы обеспечить потребности алюминиевой промышленности Таджикистана. Исходя из этого, авторами в предыдущих работах была разработана технология получения глинозема и других продуктов из нефелиновых сиенитов, ставролита и мусковита [1-3]. Наряду с перечисленными месторождениями большой интерес представляют глиноземсодержащие метаморфические породы архейских шохдаринской и мургабской серий Юго-Западного Памира. В ходе поисковых работ на глиноземное сырьё была исследована шохдаринская серия, распространенная на северо-востоке Юго-Западного Памира. Серия состоит из хорогской, шугнанской, даршайской, врангской, друмдаринской свит, сложенных высокоглиноземистыми кианит-силлиманитовыми гнейсами, имеющими широкое распространение [4,5]. Из этих пород была отобрана технологическая проба массой 15 кг (для технологических целей и химического анализа).

**Методика опробования и результаты анализов.** После дробления и размла технологическую пробу пропустили через сито с размерами 2,5; 0,56; 0,60; 0,063 мм, разделив по фракциям, после чего тщательно перемешивали до однородной массы и отобрали усредненную пробу. Были проведены химические анализы каждой из этих проб для определения процентного содержания основных химических соединений, входящих в состав силлиманит

- и кианитовых гнейсов. Результаты химанализа силлиманита приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Зависимость химического состава силлиманита от гранулометрического состава пробы

№	Массовое содержание оксидов %								
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MrO	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>3</sub> O
1	52,3	2,0	30,1	7,2	0,02	0.35	2.41	3.4	2.1
2	40,2	1,9	39,3	2,4	0,015	0.10	0,93	3.8	1.7
3	47,5	1,0	22,5	3,7	0.018	0,50	0.71	4.2	0.8
4	54,6	0,9	17,4	6,5	0.05	0,51	0.85	4.5	0.6

Результаты химанализа показывают, что силлиманит по химическому составу является высококремнеземистым минералом с содержанием SiO<sub>2</sub> 40,2 – 54,6%, а содержание глинозема колеблется от 19,3 до 39,8% (в отдельных пробах до 42,5% ). Для уточнения убытой массы силлиманита было проведено прокаливании пробы, которое определило изменение массы от 1,9 до 2,1% . Аналогично были подготовлены и проанализированы пробы кианита . Результаты химанализа кианитов показали ту же зависимость содержания компонентов от механического обогащения что и пробы силлиманита. Таким образом можно считать, что самые оптимальные условия механического обогащения зависят от измельчаемости и твердости минералов в и располагаются в пределах размерности от 2,5 до 0,60мм. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Зависимость химического состава кианита от гранулометрического состава пробы

Размер ячейки (мм)	Массовое содержание %								
	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MrO	MgO	CaO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>3</sub> O
2,5	49,88	1,89	32,06	2,80	0,012	0.48	2.37	3.37	2.33
0,56	44,32	1,60	42,5	2,31	<0.01	0.55	1.77	3.98	1.64
0,60	47,5	1,2	20,6	5,4	0.059	1.60	0.98	4.31	0.92
0,063	59,8	0,85	2,4	6,8	0.062	1.64	0.96	4.62	0.94

Для подтверждения полученных данных о зависимости химического состава от гранулометрического состава проб кианита и силлиманита были проведены рентгенофазовые анализы, которое в свою очередь

подтверждают достоверность полученных результатов. Рентгенофазовые анализы исследуемых минералов проводились на установке «Дрон -3» Си-анодным излучением, Ni –фильтром в лаборатории Институт Геология АН РТ. Результаты анализов приведены на рис. 1,2,3.

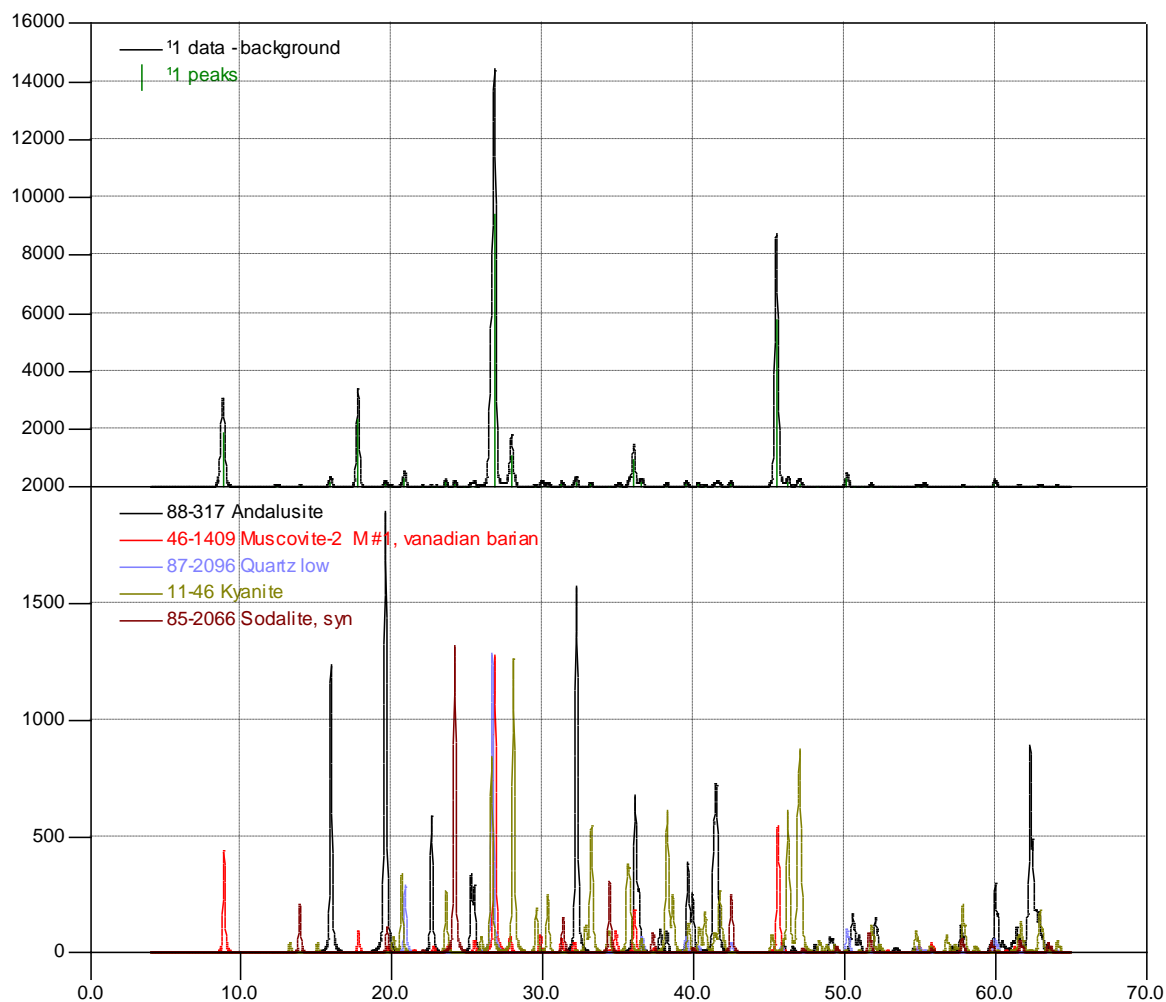


Рисунок 1- Зависимость степени обогащения  $Al_2O_3$  от гранулометрического состава (2,5 мм).

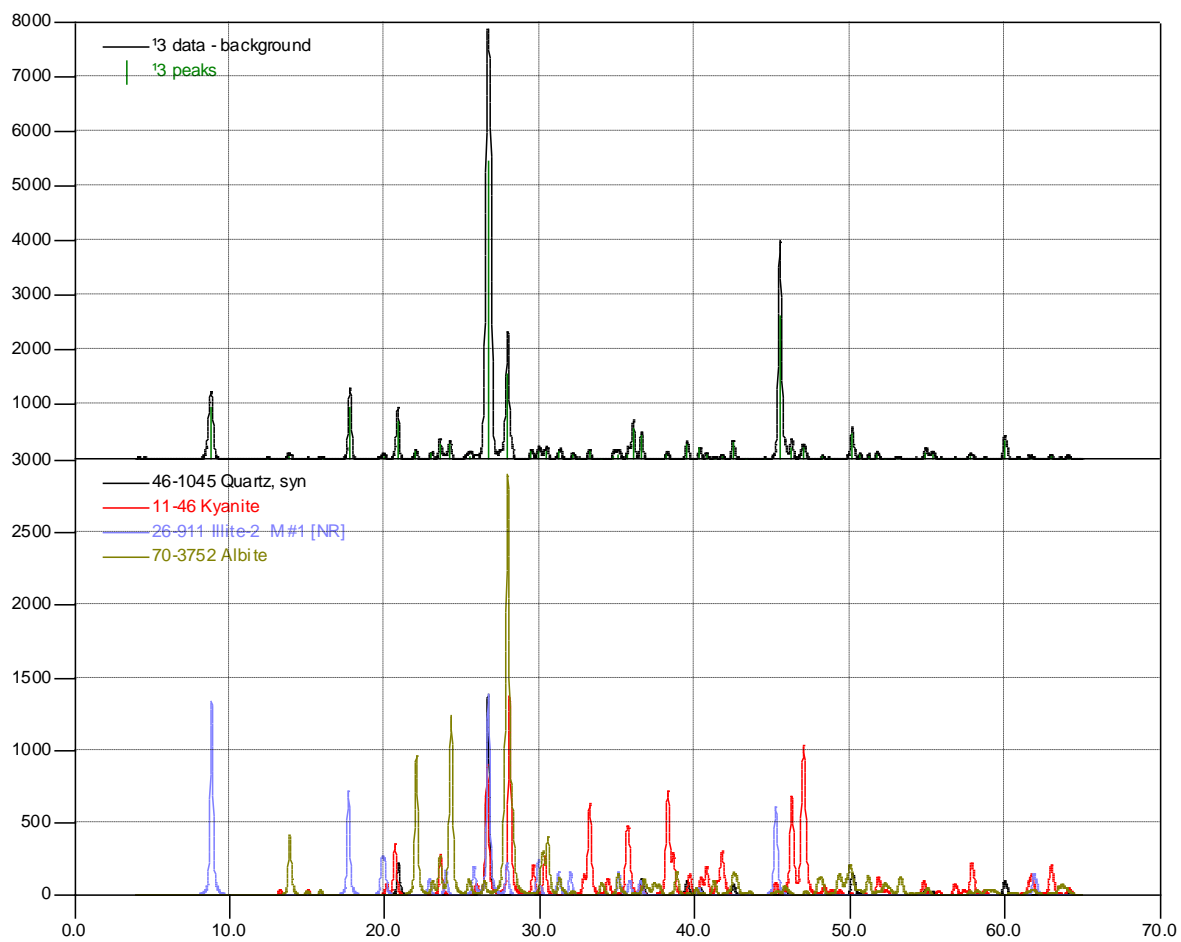


Рисунок 2 - Зависимость степени механического обогащения глинозема от гранулометрического состава (0,56 мм).

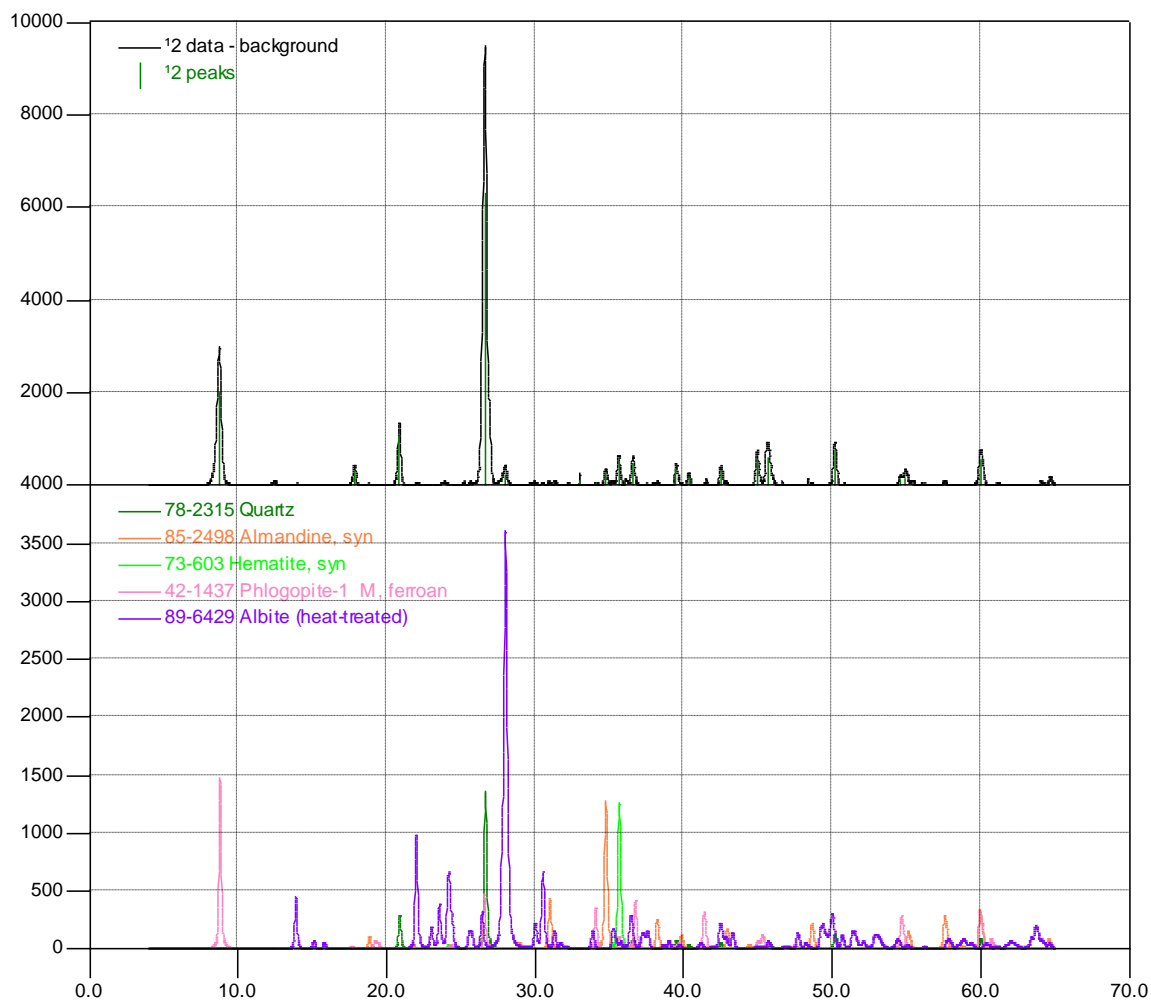


Рисунок 3- Зависимость степени механического обогащения глинозема от гранулометрического состава (0,063 мм).

Полученные данные показывают, что основными носителями глинозема являются минералы силлиманит, кианит, гранат и мусковит, которые содержат от 30 до 56% глинозема и являются экономически выгодным видом сырья для производства алюминия. Предварительные данные, полученные в ходе проведенных исследований работ дают основание для проведения детальных поисковых работ в метаморфических толщах шохдаринской серии Юго-Западного Памира и выявления значительных проявлений силлиманит - и кианитовой минерализации как возможных ресурсов глинозема.

### Список литературы

1. Смирнов М.Н, Галкина З.С. Получение глинозема и щелочных продуктов из щелочных алюмосиликатных пород способом спекания высоко щелочной шихты. Цветная металлургия: Науч.-техн. бюлл. М.: №3, 1963, с. 27-34.

2. Мирзоев Б., Сафиев Х.С., Мирсаидов У. Способ переработки низкокачественного глиноземсодержащего сырья. Ас(СССР) №16683000 опуб. в бюл. № 29. 07.08.1991.
3. Мирзоев Б.. Физико-химическая характеристика глиноземсодержащего сырья Курговатского месторождения Таджикистана. Вестник Казанского технологического университета, 2018, т. 21, №7, с. 62-69.
4. Буданова К.Т Минералого-петрохимическая характеристика высокоглиноземных пород восточной части центрального Памира. Изв. АН РТ, №1, 1993, 29с.
5. Ёров З.Ё., Вольнов Б.А. Полезные ископаемые и перспективы развития горнорудной промышленности Памира. Геологический отчет, 2006, 154с.

УДК 551.435.11: 553.068. 54 (575)

## ДОСТИЖЕНИЯ В ИЗУЧЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА

**Суханова Т.В., Макарова Н.В**

*МГУ имени М.В. Ломоносова (г. Москва, Россия)*

*tanikamgu@mail.ru*

**Аннотация.** Рассматривается роль знаний о закономерностях формирования и развития рельефа земной поверхности, условиях накопления четвертичных отложений, особенностях неотектоники для поисков месторождений полезных ископаемых, в частности, россыпного золота в речных долинах Таджикистана. Впервые детально исследовано строение основных речных долин и слагающего их аллювия. Выделены эрозионно-аккумулятивные циклы, закономерно повторяющиеся на протяжении четвертичного периода, основой которых являются глобальные циклические климатические и региональные тектонические изменения. Впервые для долин горных областей установлены стадии проявления циклов и соответствующие им динамические фазы аллювия, последовательно сменяющиеся в разрезах террас, и с каждой из которых связан различный тип россыпей золота. На основании новых знаний о строении речных террас разработан метод фациально-динамического анализа аллювия при поисках россыпей в долинах рек.

**Ключевые слова:** четвертичные отложения, аллювий, неотектоника, рельеф, эрозионно-аккумулятивные циклы, фациально-динамический анализ, россыпное золото

## ACHIEVEMENTS IN THE STUDY OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF TAJIKISTAN TERRITORY

**Abstract:** The role of knowledge about the laws of formation and development of the earth's surface relief, the conditions of the accumulation of Quaternary deposits, and the features of neotectonics for the search for mineral deposits, in particular, alluvial gold in the river valleys of Tajikistan, is examined. For the first time, the structure of the main river valleys and the alluvium composing them was studied in detail. Erosion-accumulative cycles, regularly repeating during the Quaternary period, based on global cyclic climatic and regional tectonic changes, were installed. For the first time for the valleys of mountain regions, stages of the manifestation of cycles and the corresponding dynamic phases of alluvium, successively alternating in sections of terraces, and with each of which a different type of gold placers are associated, have been established. Based on

*new knowledge about the structure of river terraces, a method of facies-dynamic analysis of alluvium was developed when searching for placers in river valleys.*

**Keywords:** *Quaternary deposits, alluvium, neotectonics, relief, erosion-accumulation cycles, facies-dynamic analysis, alluvial gold*

В естественных науках одно из первых мест занимает Геология, изучающая Землю со всех ее сторон, как внутренних, так и внешних. В связи с этим Геология объединяет большое количество самостоятельных наук, имеющих свои цели, задачи и методы их достижения. Одна из них - наука о полезных ископаемых, их происхождении, возрасте, проявлении в земной коре, в том числе в современном рельефе, приуроченности к различным горным породам и отложениям и т. д. Важное место среди них занимают россыпи различных минералов, в том числе золота, поиски, разведка и добыча которого на территории Таджикистана проводятся с древнейших времен. Планомерное научно обоснованное изучение условий образования россыпей золота и поиски перспективных участков их нахождения стало проводиться с 70-х годов прошлого века геологами геологического ф-та МГУ в тесном сотрудничестве с местными геолого-разведочными партиями Управления геологии Таджикистана и отдельными учеными.

Поиски россыпного золота в речных долинах и, в частности, Южного Тянь-Шаня и Памира требуют знаний геологического строения этих регионов. При этом большое значение имеют данные о стратиграфии новейших отложений, особенно четвертичных, новейшей и, главным образом, четвертичной тектоники, современного рельефа, истории его формирования и развития, особенно речных долин. Именно в речных долинах сосредоточены основные проявления россыпей золота. При этом необходимо знать условия их формирования, позволяющие прогнозировать и выявлять конкретные участки возможного или вероятного нахождения россыпей. В процессе многолетних исследований были получены новые данные по многим указанным выше разделам, являющимися основными в развитии новейшей геологической истории Таджикистана.

Особенно значительные успехи были достигнуты в изучении строения речных долин, террас и слагающего их аллювия. На примерах основных крупных речных долин Таджикистана — Зеравшана, Оби-Хингоу, Яхсу, Ягноба, Пянджа и др. — впервые были установлены основные закономерности их строения и развития, основой которых являются глобальные циклические изменения климата и региональные и локальные проявления тектонических движений. Они заключаются в следующем.

Формирование каждой террасы и слагающего ее аллювия укладывается в эрозионно-аккумулятивный цикл. В четвертичное время в прежних его границах в 1, 8 млн. лет устанавливается семь эрозионно-аккумулятивных циклов: по одному в эоплейстоцене и раннем неоплейстоцене, по два в среднем и позднем неоплейстоцене и голоценовый цикл. Самый молодой голоценовый цикл еще не закончился. В соответствии с этим в долинах рек выделяется шесть цикловых террас и пойма. Наиболее древняя и обычно самая

высокая шестая эоплейстоценовая терраса сохранилась плохо из-за последующей денудации или отсутствует совсем в связи с молодостью рельефа многих поднятий.

До середины прошлого века разрезы аллювия, слагающего террасы и поймы в речных долинах горных областей, представлялись монотонными, однообразными. В большинстве случаев в них выделялись основные русловые и пойменные фации и субфации подпруживания, экрана, главных и второстепенных русел. Используя опыт изучения аллювия равнинных рек Русской равнины В.В. Ламакиным (1948, 1950); Е.В.Шанцером (1951,1966), Г.И. Горецким (1964-1966), и особенно полугорных рек Северо-Востока России Ю.А. Билибиным (1938, 1963), И.П. Карташовым (1972), был детально изучен аллювий, слагающий цикловые террасы в речных долинах Таджикистана. В нем впервые были выделены динамические фазы, последовательно формирующиеся в четыре стадии эрозионно-аккумулятивного цикла [1-6]: инстративная, формирующаяся в стадию врезания реки и образования наиболее глубокой части долины - тальвега, субстративная — в стадию расширения дна долины, констративная — в стадию накопления основной части аллювиальной свиты и перстративная — в стадию динамического равновесия. Все указанные фазы аллювия последовательно и закономерно сменяют друг друга снизу вверх в разрезе каждой цикловой террасы и характеризуются особыми, присущими только им структурными и текстурными особенностями: механическим и минералогическим составом, цветом, слоистостью, мощностью, положением в речном врезе и др. Эти особенности совместно с данными палеонтологии, особенно палинологии, позволяют оценить степень влияния климатического и тектонического факторов на ход эрозионно-аккумулятивного цикла в целом и их роли в процессе формирования каждой фазы аллювия.

Инстративный или тальвеговый аллювий, являющийся самым нижним членом аллювиальной свиты каждого цикла, формировался в условиях сухого сначала холодного, а затем теплого климата при начале активизации тектонических движений, субстративный аллювий формировался в условиях влажного и теплого климата при относительно спокойных тектонических движениях; климатические условия времени формирования констративного аллювия были сначала влажные теплые, а затем влажные холодные. Перстративный аллювий свидетельствует о сухом и холодном климате, соответствующем ледниковой эпохе и относительно спокойной тектонической обстановке.

Всестороннее детальное изучение аллювия с полной характеристикой всех его свойств, в том числе, обусловленных климатическими и тектоническими изменениями, характера залегания и заполнения эрозионного вреза мы называем *фациально-динамическим анализом аллювия*, который необходимо применять при дальнейших поисках россыпей в аллювии.

Выделенные фазы аллювия в разрезах разновозрастных цикловых террас присущи каждой речной долине. Проведенный впервые сравнительный анализ строения аллювия речных долин Таджикистана и других равнинных и горных



регионов Средней Азии, Русской и Западно-Сибирской равнин, Кавказа, Алтая, гор Восточной Сибири и др. свидетельствует о принципиальном их сходстве как в количестве цикловых террас, так и их строении [6].

С каждой динамической фазой аллювия связаны различные типы россыпей золота. Так с инстративным или тальвеговым аллювием связан русловой тип россыпи, самый распространенный и наиболее богатый, но перекрытый аллювием других фаз; в субтративной фазе аллювия находятся основные россыпи долинного типа; в констративном и перстративном аллювии рассеянное золото встречается, но россыпи, как правило, не образованы, по крайней мере, в четвертичной аллювии. Однако рекомендации по конкретным участкам, перспективным на постановку разведочных работ в каждой долине, требуют еще учета локальных тектонических движений и связи с коренными источниками. Такие участки были установлены нами в долинах рек Зеравшан, Яхсу, Оби-Хингоу и др.

Проведенные нами исследования речных долин Таджикистана и установленные закономерности их строения имеют не только практическое, но и теоретическое значение. Аллювий террас важен для понимания развития природных процессов и, в частности, климатических изменений. Циклический характер климатических изменений при формировании аллювия - от теплого климата в начале формирования аллювия террасы к холодному в конце, позволяет прогнозировать изменения климата в будущем. Не глобальное потепление предстоит в ближайшем будущем, как представляется многими исследователями, а похолодание.

В процессе изучения речных долин Таджикистана с целью поисков россыпной золотоносности были получены новые данные по геоморфологии, новейшей тектонике и стратиграфии четвертичных отложений обширных областей, заложенные еще многими исследователями как таджикскими, так и московскими — О.К. Чедия, А.М. Бабаевым, А.К. Трофимовым, В.В. Лоскутовым, В.А. Васильевым, Н.П. Костенко, С.А. Несмеяновым, А.А. Никоновым, В.И. Макаровым и др. Были составлены карты четвертичных отложений, геоморфологии и новейшей тектоники более детального масштаба, прослежена и определена связь каждой цикловой террасы с мореной ледниковой эпохи, уточнена стадийность новейшего орогенеза, определены возраст многих разноранговых структурных форм и др.

Основные полученные новые знания по геоморфологии, четвертичной геологии и новейшей тектонике Таджикистана успешно используются в лекционных и семинарских курсах для студентов инженерно-геологических специальностей естественно-научного факультета Филиала МГУ в Душанбе, читаемыми преподавателями Московского университета [7].

### **Список литературы**

1. Макарова Н. В., Макаров В.И, Акинин Б.Е. Стадийность формирования аллювия р. Зеравшан (Южный Тянь-Шань) в связи с золотоносностью. Изв. вузов. Геология и разведка, 1977, № 4, с. 76-81

2. Макаров В.И., Макарова Н.В., Акинин Б.Е. Основные закономерности строения четвертичного аллювия и стадии формирования террас горных рек Средней Азии. Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1979, № 49, с. 90-104.
3. Макарова Н.В. О формировании речных террас и аллювия. Изв. вузов. Геология и разведка, 2000, № 3, с. 35-42.
4. Макарова Н.В., Макаров В.И., Суханова Т.В. О соотношении эрозионных и тектонических процессов в платформенных и горных условиях. Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология, 2008, № 5, с.4-11.
5. Макарова Н.В., Суханова Т.В., Акинин Б.Е. Хронология и положение аллювия в цикловом врезе речных долин. Проблемы палеогеографии и стратиграфии плейстоцена. М.: МГУ. Географ. ф-т, 2011, вып. 3. (Матер. всерос. конф «Марковские чтения». 2010), с. 204-213.
6. Макарова Н.В., Макаров В.И., Постоленко Г.А., Акинин Б.Е. Представительность аллювия для стратиграфии четвертичных отложений. Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2011, т.19, № 2.
7. Макарова Н.В., Суханова Т.В. Геоморфология: учебное пособие. М.: КДУ, 2006, 414 с.

УДК 624.131.37

## ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ В ФИЛИАЛЕ МГУ ИМ. М.В.ЛОМОНОСОВА В ГОРОДЕ ДУШАНБЕ: УЧЁБА, НАУКА, ИЗЫСКАНИЯ

**Широков В.Н.**

*МГУ им. М.В. Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*shirokov@geol.msu.ru*

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы организации и содержания исследований грунтов в лаборатории филиала МГУ им. М.В.Ломоносова в г. Душанбе. Перечислены методы, осваиваемые студентами в ходе учебных занятий. Сформулированы основные направления выполняемых научных исследований.*

***Ключевые слова:** горная порода, грунт, методы изучения грунтов, АСИС.*

### LABORATORY RESEARCH OF SOIL AT THE BRANCH OF LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY IN DUSHANBE: STUDY, SCIENCE, RESEARCH

***Abstract.** The article discusses the organization and content of soil research in the laboratory of the branch of Lomonosov Moscow State University in Dushanbe. The methods learned by the students during training sessions are listed. The main directions of the carried out research are formulated.*

***Keywords:** rock, soil, soil study methods, ASIS.*

Одним из основных объектов, изучаемых геологами, являются горные породы. Их исследуют и минералоги, и петрографы, и литологи, которых интересует, в большей степени, минеральная, т.е. твёрдая составляющая. Коллеги гидрогеологи и нефтяники отдают предпочтение преимущественно

содержащимся в горных породах жидкостям – воде и нефти, а специалисты газовой отрасли – горючим газам. Иначе говоря, каждый из названных специалистов детально рассматривает лишь один из компонентов, формирующих земную кору – твёрдый, жидкий или газообразный. Иной взгляд на горные породы имеют инженер-геологи – их интересуют все три компонента, причём речь идёт не только о качестве каждого из них, но и о количественном соотношении. Подобный комплексный взгляд позволил ввести в практику термин грунт, под которым в настоящее время понимают «любые горные породы, почвы, осадки и антропогенные геологические образования, рассматриваемые как многокомпонентные, динамичные системы, исследуемые в связи с ... деятельностью человека» [1, с.19]. Столь широкое представление об объекте исследований означает, что для полной характеристики грунтов необходимо привлечение и большего числа методов, чем при традиционном изучении горных пород. Следовательно, грунтовая лабораторная должна обеспечивать возможность получения информации о минеральном составе твёрдого компонента, наличии и количестве органических веществ, структурно-текстурных особенностях, количестве (а при необходимости, и качестве) содержащихся в грунтах растворах, и, конечно, о свойствах, которыми обладают те или иные грунты.

*Учебные вопросы.* Изучению состава, состояния, строения и свойств грунтов в учебном плане филиала посвящено несколько дисциплин. Наряду с «Кристаллографией», «Минералогией», «Петрографией» и «Литологией» значительный объём учебного времени отводится таким дисциплинам, как «Грунтоведение», «Дополнительные главы по грунтоведению» и «Механика грунтов». К 2016 году в филиале были оборудованы две лаборатории: «Лаборатория инженерной геологии и гидрогеологии» и «Лаборатория грунтоведения», в которых проводятся практические занятия и выполняются курсовые работы по грунтоведению. Имеющиеся приборы и оборудование позволяют студентам осваивать методы изучения состава, состояния, строения и свойств грунтов, которые объединены в 18 учебных задач. В их числе: определение гранулометрического состава дисперсных грунтов ситовым и ареометрическими методами, влажности грунтов весовым способом, показателей пластичности глинистых грунтов, размокаемости грунтов, параметров набухаемости и усадочности грунтов, плотности твердых частиц незасоленных грунтов пикнометрическим методом, плотности грунтов методом режущего кольца и плотности связных грунтов методом гидростатического взвешивания, плотности песков при рыхлом и плотном сложениях.

Отдельно подчеркнём тот факт, что приобретение в 2013 г. комплекса АСИС, предназначенного для изучения физико-механических свойств грунтов, позволило не только с 2016/2017 учебного года полностью перевести практикум по дисперсным грунтам на территорию филиала, но и существенно скорректировать содержание курсовых работ по грунтоведению: от преимущественного изучения состава, строения и состояния грунтов к изучению их прочности и деформируемости. В частности, студенты осваивают

методы определения характеристик деформируемости и просадочности грунтов методом компрессионного сжатия, показателей прочности при одноосном сжатии, а также параметров сопротивления грунтов сдвигу методом плоскостного среза. Отметим, что все задачи, за исключением определения минерального состава грунтов методом рентгеновской дифрактометрии, являются экспериментальными, причём большая их часть выполняется индивидуально, что позволяет студентам приобретать необходимые компетенции.

Будет способствовать этому и выпуск уже в этом году учебного пособия «Лабораторный практикум по грунтоведению», которое подготовили преподаватели и сотрудники кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета университета.

И в заключение этой части – небольшая ложка дёгтя. К сожалению, в филиале пока не создана база для изучения скальных грунтов. Для её появления необходимо, прежде всего, найти возможность приобретения специализированных прессов, ультразвуковых приборов и камнерезных станков.

Научные исследования. Основная форма научных исследований на базе лаборатории – это курсовые работы по «Грунтоведению». В ходе их подготовки и выполнения студенты самостоятельно отбирают образцы в поле, как правило, на территории строящихся объектов, а затем в лаборатории изучают состав, состояние, строение и свойства грунтов. Анализ полученных результатов, как правило, включает поиск тенденций либо закономерностей в изменчивости тех или иных параметров и выяснение в этом роли разнообразных природных и техногенных факторов. Основными объектами исследований являются лёссовые и песчаные грунты, распространённые на территории г. Душанбе, а к числу исследуемых особенностей грунтов относятся их гранулометрический и микроагрегатный состав, физические и физико-химические свойства, просадочность, деформируемость, уплотняемость, прочностные свойства. Итогом работ являются данные: об изменчивости с глубиной либо по площади плотности, естественной влажности и значений показателей свойств; о влиянии влажности грунтов на их прочность при срезе; о зависимости значений показателей просадочности и прочности на срез от методик определения; о роли размера песчаных частиц и плотности их сложения на деформируемость и прочность грунтов и т.п.

К сожалению, поставить более глубокие и объёмные научные исследования на базе филиала до настоящего времени не представлялось возможным. Тому, на наш взгляд, есть три причины. Во-первых, организационно невозможно в лабораториях филиала выполнять бакалаврские работы, т.к. в течение 8-го семестра студенты находятся в Москве. Во-вторых, до настоящего времени в филиале не ведётся подготовка магистров, хотя ещё на рубеже 2016/2017 годов был подготовлен учебный план магистратуры по направлению «Гидрогеология и инженерная геология». В нём, в частности, предусматривается, что 2-ой год обучения магистранты должны будут работать на базе филиала, что открывает

возможности для расширения и углубления тематики исследований с использованием оборудования лаборатории. И в-третьих. Представляется, что научные, и не только, исследования могли бы более активно развиваться при наличии в лаборатории *постоянного* сотрудника – специалиста в области грунтоведения. По различным причинам этого пока реализовать не удаётся.

Инженерные изыскания. И в заключении о том, чего ещё нет. К сожалению, до настоящего времени у филиала не установились контакты с изыскательскими организациями с точки зрения выполнения работ с использованием потенциала лаборатории. И это не смотря на то, что она оснащена таким оборудованием для определения показателей физико-механических свойств грунтов, которого нет в большинстве лабораторий республики.

Таким образом, основными приоритетами развития исследований грунтов в филиале, на наш взгляд, следует считать создание базы для изучения скальных грунтов, организация магистратуры, кадровое обеспечение лаборатории и развитие договорных отношений с изыскательскими организациями.

#### **Список литературы**

1. Грунтоведение. Под ред. В.Т.Трофимова, 6-е изд., перераб. и дополн. М., Изд-во МГУ и «Наука», 2005, 1024 с.

# ЛИНГВИСТИКА

УДК 811.112

## ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СВЕРХФАЗОВЫХ ЕДИНСТВ НА МАТЕРИАЛЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ТЕКСТА

Абдувалиева Н. Ю.

*Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова*

*(г.Худжанд, Таджикистан)*

*nafisa74@mail.ru*

**Аннотация.** В статье проводится анализ сверхфазовых единств, в практических примерах прослеживаются различные смысловые связи анафоры с коррелятом. Лексические анафорические элементы иллюстрируют семантико-синтаксические цели, в то время как синтаксическая анафора большей частью носит стилистическую функцию.

**Ключевые слова:** анафора, свехфазовые единства, синтагматические и парадигматические связи, коррелят, анафорическая связь.

### COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTIPROVERBS AND THEIR TRADITIONAL EQUIVALENTS CONTAINING A GENDER COMPONENT

**Annotation.** In the article the analysis of superphase unity is carried out, practical examples represent various semantic links of anaphora with the correlate. Lexical anaphoric elements illustrate semantic and syntactic purposes, while syntactic anaphora mostly has a stylistic function.

**Keywords:** anaphora, superphase unity, syntagmatic and paradigmatic ties, the correlate of the anaphoric link.

Именные средства связи предложений в составе сверхфразовых единств (СФЕ) всё ещё остаются недостаточно исследованной в области синтаксиса современного английского языка, хотя за последнее десятилетие появилось несколько работ, авторы которых исследовали отдельные стороны этого сложного вопроса.

До настоящего времени внимание лингвистов, в основном привлекали случаи, когда именная связь между предложениями в сверхфразовых единств осуществляются на уровне одного слова. Между тем связь между частями предложения в СФЕ осуществляются и другими средствами. Связь бывает парадигматической или синтагматической. Кроме этих известных связей в структуру текста входят, как известно, анафорические и катафорические отношения. Тураева З.Я. определяет анафору как фигуру речи, которая предполагает ссылку (намёк), на нечто ранее упомянутое, известное [1].

Анафора, как «фигура речи, состоящая в повторении начального слова в каждом параллельном элементе речи», является одной из важнейших категорий текста. Данная фигура речи играет большую роль в смысловой организации дискурса.

Практический материал показывает, что слово анафора вступает в различные смысловые связи со своим коррелятом. Возможны следующие основные типы отношений:

1. Слова анафора и его коррелят, имея тождественную звуковую оболочку, называют один и тот же денотат:
2. *Tom went into the cave and saw a large stone there. There were bones on the stone. (M. Twain).*
3. Эта материальная оболочка может относиться к различным частям речи, т.е. имеет место случай конверсии:
4. *He made plans, vistas, futures for Honoria and himself, but suddenly he grew sad, remembering all the plans he and Helen had made. She had not planned to die (F. Fitzgerald)*
5. Последующее слово может быть связано с предыдущим как отношение части к целому, то есть обнаруживается партативная реляция:
6. *Montanelly picked a rose from a bush, pulled off the petals one by one (E. Voynich).*
7. Между повторяющимися словами наблюдается гиперонимическое или гипонимическое отношение:
8. *He had once taken a bee out of her hair, and the little brute had strung him (J. Galsworthy).*
9. *His clothes were in rags, his coat had torn on the back seam... (F. Fitzgerald).*
10. Оба слова, относясь к различным лексико – грамматическим разрядам, могут быть связаны этимологически:
11. *He faced the southeast, and was as silent as he was still. The silence grew to be a noticeable thing ( Galsworthy).*
12. Соотнесенные слова находятся в близких семантических отношениях:
13. *We returned to America by a slow steamer... and fortunately at our landing we were met by friends ( R. Kent).*
14. Анафорическое слова представляет собой обобщенное наименование какого-нибудь факта, упомянутого ранее:
15. *His friends trembled and a violent headache tortured him. He had returned in that state two hours ago from Smith's (P. Abrahams).*
16. Между денотатами двух слов обнаруживается объективная связь:
17. *He crossed to the barn. He looked through the chinks of the door (Th Hardy).*
18. Слова могут находиться в синонимических отношениях:
19. *So, at the opening of my summer vacation I went to work at the Tarry town National Bank. I don't know what one would call my job: errand boy? minor clock. It was hard enough work (R. Kent)*
20. Анафорическое слова может быть признаком прямого дейксиса, выражаясь различными детерминантами, в особенности местоимениями, словами - заместителями:
21. *Art was to them a noble calling but as for my aunt it was a hopeless one (Ibid).*
22. Анафорические отношения могут выражаться не только словами и словосочетаниями, но также предикативными синтаксическими

структурами: *I worked for marks. I worked for marks for the simple reason that I needed them (R. Kent).*

Исследование именных связей в СФЕ на уровне словосочетания, т.е. с учётом более широкого контекста, оказывается плодотворным. Данное направление позволяет не только полнее описать механизм этих связей, но и даёт ответ на ряд других, ещё мало исследованных вопросов, например, о структурном варьировании субстантивного словосочетания, о взаимных отношениях между системой субстантивных и системой местоименных словосочетаний, о границе между ними, о функциональных особенностях местоимений.

Представляется, что лексические анафорические элементы преследуют семантико-синтаксические цели, тогда как синтаксическая анафора большей частью носит стилистическую функцию. При лексической анафоре с субстантивным элементом имя существительное выступает в своей определенной форме и несёт коммуникативную нагрузку исходного пункта сообщения, либо в таком случае происходит повторное упоминание уже введенного в речи имени.

Детальное и всестороннее изучение этих двух видов анафорической связи, выражающих разнообразные смысловые отношения между частями дискурса, проливает свет на многие аспекты вновь разрабатываемой теории текста.

### Список литературы

1. Тураева З.Я. Лингвистика текста. М.: Просвещение, 1986, 127 с.
2. Розенталь Д.Э. Словарь-справочник лингвистических терминов. М.: Просвещение, 1976, 278с.
3. Trask R.L. A Dictionary of Grammatical Terms in Linguistics. London and New York, 1976, p.123

УДК: 37013.2

## ФОРМИРОВАНИЕ ТОЛЕРАНТНОСТИ В СТУДЕНЧЕСКОМ ПОЛИКУЛЬТУРНОМ ОБЩЕСТВЕ

**Акбарова В.А.**

*Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г.Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)  
akbarova.violetta.@mail.ru*

**Аннотация.** В статье на основании собственного опыта работы в вузе со студентами рассмотрен вопрос формирования поликультурной личности. Выявлены актуальные проблемы, связанные с поликультурностью студенчества, предложены педагогические решения, условия, способствующие эффективности развития толерантности.

**Ключевые слова:** поликультурность, толерантность, студент, формирование толерантности, агрессивный национализм, этническое самосознание.



## FORMATION OF TOLERANCE IN STUDENT POLICULTURAL SOCIETY

*Annotation.* On a base of personal working experience, i.e. teacher-student cooperation, the author of the article studies the problem of policultural personality formation. The questions of policultural studenthood, relevant pedagogical approaches and preferable conditions for tolerance development are under consideration.

**Keywords:** tolerance, student, tolerance formation, violence, xenophobia, aggressive nationalism, multiculturalism, ethnic identity.

Область высшего образования является одним из главных общественных институтов современного общества. И эта область оказывает целенаправленное воздействие на формирование становления молодого поколения. Современная жизнь призывает создавать условия для познания культуры других народов. В связи с этим проблема поликультурного воспитания является актуальной в нашей стране.

Международное образование определяет поликультурное воспитание как часть современного образования, которое помогает познать культуру другого народа, их ценности, быт, традиции и этим самым, мы, педагоги, воспитываем молодёжь в духе уважения друг к другу. Определение слова толерантность на разных языках земного шара звучит по-разному. В испанском языке оно означает способность признавать отличные от своих собственных идей или мнения. В английском – готовность быть терпимым. В русском – способность терпеть что-то или кого-то, быть выдержанным, стойким. В наше сложное время жить в обществе невозможно без диалога, взаимопонимания, компромисса, согласия. Образцом для взаимоотношений людей в современном мире призвана стать толерантность. Бондарев С.К. «Толерантность. Введение в проблему» определяет внутреннюю толерантность как внутреннюю устойчивость – внутренняя толерантность (внутренняя устойчивость) - способ сохранять равновесие к различным неожиданным ситуациям: к конфликтам, неопределённому риску, стрессу; способность принимать решения и действовать в этих условиях, даже если не известны все факты и возможные последствия [1, с.54].

К сожалению, современный мир характеризуется жестокостью, насилием, нетерпимостью. Терроризм и экстремизм становится одной из трудно изживаемых и наиболее опасных характеристик общественного бытия. Террористические акты в Европе, на Ближнем Востоке заставляют общество все пристальней вглядываться в причины появления чудовищной жестокости. И действительно, многие происходящие вокруг нас социальные и политические события вызывают глубокое чувство тревоги, особенно тревожно нам – педагогам, за подрастающее поколение, за наших детей, и наших внуков. И очень бы хотелось, чтобы они не испытывали чувства нетерпимости и недоверия по отношению к окружающим. Умение строить уважительные отношения со всеми окружающими является обязательным условием благополучия и счастья каждого человека. Мы все сталкиваемся с тем, что в нашем обществе немало людей с разными традициями. Данное обстоятельство порождает различные проблемы и вопросы: как следует относиться к детям,

обладающим непривычными для данной местности менталитетом; каким образом избежать, встречающихся в молодёжной среде проявлений национализма и расизма; как обеспечить полноценное развитие учащихся, не ущемляя национальных традиций [2, с.79-80].

И поэтому толерантность как никогда ранее необходима в современном поликультурном мире. Но только говорить красивыми словами, конечно, недостаточно. Толерантность нужно воспитывать. Педагогам видно, что нынешние студенты имеют пробелы в сфере воспитания и это является нашим слабым звеном. Поэтому, проблему толерантности можно отнести к воспитательной проблеме. ВУЗ должен формировать систему знаний, создавать модели, по которым оцениваются поступки человека, воспитывать морально-этические нормы, поэтому развитие толерантности должно находиться здесь на одном из приоритетных мест. Кроме того, как отмечают исследователи (Хотинец В.Ю., 2000), студенческий возраст – это важнейший этап формирования этнического самосознания, следовательно, именно на данном этапе воздействие на этнические стереотипы и установки может оказаться наиболее эффективным. Проблема культуры общения — одна из самых острых в вузе, да и в обществе в целом. Чтобы решить проблему воспитания толерантных отношений учащихся, учителю самому важно понять важность формирования толерантных отношений и вуз должен стать местом для этих процессов. Конечно, мы все разные и друг друга надо воспринимать такими, какие мы есть, но не всегда молодёжь ведёт себя корректно и адекватно. Важно быть терпимым по отношению друг к другу, что очень непросто. Во время обучения в вузе молодой человек переходит на новый уровень развития личности. В это время происходит формирование уже взрослого мировоззрения, осознание себя как зрелой личности. И поэтому, в рамках университетского образования педагогический состав должен создавать условия для формирования в сознании студентов ценностного отношения к другим людям и жизни вообще. Для студента быть толерантным означает признавать и принимать взгляды на жизнь и понятия тех людей, с которыми он сталкивается на протяжении обучения в вузе. А это кто? Это - преподаватели, чьи лекции посещает студент и однокурсники, с которыми вместе переносят все тяготы жизни. Преподавателям приходится объяснять студентам, что принять убеждения людей, которые отличаются от их собственных - это не означает потерять чувства собственного достоинства.

На систему высшего образования в Таджикистане, несмотря на все катаклизмы, экономические кризисы и глобальные перемены, произошедшие за последнее время в нашей стране, да и во всём мире, по-прежнему возлагаются большие надежды. ВУЗ должен стать для студентов площадкой, на которой должна строиться система ценностей, неотделимая от реальности.

Таджикистан - страна с многовековыми традициями, которые передавались из поколения в поколение. Жаль осознавать тот факт, что сегодня в приоритете у молодежи совершенно другие идеологические и моральные ценности, не те, что были раньше. Вопросы противодействия распространению экстремистской

и террористической идеологии, развития гражданственности и патриотизма должны стать целенаправленным направлением воспитательной деятельности. Толерантность неразрывна, связана с патриотизмом, с интернационализмом, эти проявления чужды национализму, сепаратизму, экстремизму, терроризму, они относятся к лучшим проявлениям человеческой природы, и побуждают людей к активным действиям во имя своей страны и своего народа. Цель педагогического воспитания - развитие в личности высокой социальной активности, духовности, становление развитой личности, обладающей позитивными ценностями и качествами, способной проявить их в созидательном процессе в интересах Отечества.

Но сегодня обстановка в высших учебных заведениях характеризуется ростом этнокультурных осложнений, происходит увеличение количества студентов из разных регионов страны. Следствием этого является осложнение отношений между студентами, существуют проявления агрессии, открытого пренебрежения, которые провоцируются между молодыми людьми. Наше общество потрясли катаклизмы нетерпимости и человечество оказалось в сложной ситуации, связанной с необходимостью выживания. И эти религиозные деятели легко настраивают и затуманивают головы нашей молодёжи. С этим мы часто сталкиваемся. Интолерантные отношения основываются на убеждении, что твой образ жизни, твоя система взглядов является выше других. Отсутствуют чувства солидарности, происходит неприятие друг к другу. Речь идет скорее о таком коллективном безумии, которое, начиная с раздражения, может привести к трагедии, стать причиной террористических актов. Поэтому задача педагогов постоянно говорить о нравственных и политических принципах, развивать любовь к Отечеству, истории своей страны и своему народу.

Таким образом, необходимо разрабатывать системы мероприятий по формированию толерантных отношений в ходе вне учебной деятельности вуза, которые помогут создавать интерес к новому, через эмоциональное сопереживание происходящему. Это и творческие задания, и работа в группах, обучающие игры, использование общественных ресурсов: экскурсии, спортивные соревнования, театрализованные представления, выставки, концерты, пресс-конференции, дискуссионные клубы, круглые столы и так далее.

Можно предложить создавать организации на базе вуза. Для работы нужно привлекать высококвалифицированных специалистов по взаимодействию с общественными организациями, по делам национальностей и религиозным конфессиям, деятелей культур и искусства. В ходе занятий студентов можно знакомить с этнической историей и культурными традициями народов, проживающих на нашей территории. Кроме того, можно организовывать психологические тренинги, в ходе которого формируются новые знания и умения сопереживать, общаться и сотрудничать с людьми иных взглядов, ориентаций, культур, умение разрешать конфликтные ситуации. Можно организовывать выступления артистов, исполнителей народной музыки,

экскурсии по древним архитектурным сооружениям нашей родины, устраивать встречи с представителями русской православной церкви, мусульманства, буддизма. Устраивать благотворительные поездки по детским домам, интернатам для детей-инвалидов. В результате этих занятий будут корректироваться отношение студентов к себе и к окружающим людям. А ведь именно на основе этого духовного свойства формируются гражданственность и патриотизм, которого, к сожалению, очень не хватает в нашем обществе. Одним из основных путей преодоления негативных стереотипов о людях иной культуры и гармонизации отношений как между учащимися и преподавателями, так и между самими учениками, как членами различных этнических групп, является многокультурное образование. Оно рассматривает такие вопросы, как этническая толерантность, уважение религиозных различий, противодействие предвзятым стереотипам, основанные на культурных различиях [3, с.208]. Молодым людям жить и работать в XXI веке, какой будет молодежь - таким надо ожидать будущее. Поэтому мы должны найти в себе силы и забыть все обиды и амбиции, крепче сплотиться всем обществом. И если весь мир не станет на путь формирования толерантных отношений, то мы окажемся в ситуации реальной угрозы: мир сторит в пожаре войн между разными народами, религиями, цивилизациями и культурами. Это составляет угрозу укреплению мира. И именно взаимоуважение друг к другу выступает как противодействие появлению жестокости на нашей земле. Для решения этих задач на наш взгляд необходимо: приобщать молодое поколение к познанию своего родного языка, истории, литературы, культуры, прививать любовь и уважение к ним; воспитывать чувства патриотизма; воспитывать у молодёжи интерес к вековым традициям и обычаям, и обрядам своего народа; приобщать к этническим нормам. И все эти задачи развивает личность, которая преисполнена уважением и пониманием к себе и другим [4, с.842-845].

### **Список литературы**

1. Бондарев С.К. Толерантность. Введение в проблему. М., 2003, 523 с.
2. Бесарабова И.С. Журнал «Успехи современного естествознания». М., 2005, №3, с.79-80
3. Дмитриев Г.Д. Многокультурное образование. М.; Народное образование. 1999, 208с.
4. Калинина Н.А. Толерантность как средство противостояния терроризму. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. М., 2016, №4, С.842-845.

## «ТУХФАТ-АЛ-ХАБИБ»-А ФАХРИ ХИРАВИ

Ализода С.

*Центр письменного наследия Академии наук РТ (г. Душанбе, Таджикистан)*

**Аннотация.** «Тухфат ул-Хабиб» является одним из важнейших сочинений Фахри Хирави. Этот сборник – зеркало, отражающее ярче и полнее других источников особенности традиции составления назира в газельной лирике начала XVI века.

**Ключевые слова:** Фахри, Хорасан, Сефевиды, тазкира, Тухфат ал-Хабиб, татаббуъ, радаиф ал-ашъар, антология, газел, поэзия.

### FAKHRI HIRAVI AND HIS "TUKHFAT AL-HABIB"

**Annotation.** "Tuhfat ul-Habib" is one of the most important works of Fakhri Hiravi. This collection is a mirror with brighter and fuller reflection than other sources of the peculiarity of the tradition of compiling the Nazir in the ghazal lyric of the early 16th century.

**Keywords:** Fahri, Khorasan, Sefevi, Tukhfat al-Habib, tatabbu, radaif al-ashar, anthology, poetry.

Социально-политическая обстановка второй половины XV -начала XVI вв. в Иране, Хорасане, Средней Азии и Индии, когда в Иране и Хорасане к власти пришли Сефевиды, Средняя Азия была захвачена кочевыми тюркскими племенами под предводительством Шейбанидского клана, а потерпевшие от них поражение чигатайские племена ушли в Индию, где создали государство Великих Моголов [1].

1502 год стал годом образования государства Сефевидов, которое просуществовало 240 лет. Историческая концепция происходивших событий, согласно которой в рассматриваемый период под давлением противоборствующих друг с другом, как в политическом, так и духовном отношениях Сефевидов и Шейбанидов, в судьбах персоязычного населения огромной территории произошел глубокий разлом [2]. Дело в том, что в своем противостоянии Сефевиды и Шейбаниды выступили под знаменами, соответственно, шиизма и суннизма. Военное противоборство Исмаила Сефевиды, фанатично придерживавшегося шиизма, с узбекскими кочевыми племенами, захватившими владения прежних пришельцев – чигатайцев, привело к первым непримиримым столкновениям среди местных шиитов и суннитов. Походы шаха Исмаила Сефевиды на Мавераннахр и наоборот, вторжение Шейбанидов в приграничные провинции Хорасана и Ирана имели кровавые последствия. Провозглашение шиитского мазхаба государственной религией Ирана привело к глубокому расколу в персоязычной среде. Огромное число ученых, писателей и поэтов, других деятелей культуры покидали родные края и находили убежище в более благополучных и спокойных краях, особенно в Индии [3].

Сложная политическая обстановка того периода, которая становится причиной оттока из Мавераннахра, Ирана и Хорасана значительных творческих и духовных сил. Факты и сведения, свидетельствуют о том, что культурным и литературным центром в рассматриваемый период являлся город Герат, где

благодаря стараниям Абд ар-Рахмана Джами и Алишера Навои все еще сохранялся высокий дух художественного и интеллектуального творчества. В этом культурном центре формировался Фахрии Хирави как творческая личность.

В период правления последних тимуридов в Хорасане Герат, как культурный и интеллектуальный центр, испытывал серьезный кризис. В.В.Бартольд, касаясь этого обстоятельства, писал, что столица Султана Хосейна Мирзы, как любая средневековая столица Востока и Запада, была центром и культуры, и разврата, и безнравственности (См: В.В.Бартольд. Мир Алишер и политическая жизнь. Сб-к «Мир Алишер». – Ленинград, 1928, с.132). Такая точка зрения подтверждается фактом появления произведений этического содержания, таких как Кашифи «Ахлак-и мухсини» («Мухсинова этика»), Даввани «Ахлак-и джалали» («Джалалова этика»), «Бехруз и Бахрам», «Хафт кишвар» («Семь стран») Фахрии Хирави, а также содержанием «Латайиф-наме» Али Сафи, «Бадайеъ ал-вакайеъ» («Удивительные события») Зейн ад-дина Васифи, «Бабур-наме» Бабура и т.п. [4-6].

Приход к власти в Хорасане Сефевидов, приверженных шиизму, способствовал оживлению теологической литературы и науки – (мусульманская юриспруденция, хадисоведение, комментирование священных текстов и т.д.). В этот период в поэзии особое развитие получила поэтическая форма творческого подражания - татаббуъ – ответ на выдающиеся образцы поэзии, что, в свою очередь, стало причиной появления многочисленных поэтических сборников типа маджмуъа, байаз, которые в Мавераннахре имели распространение как «радайиф ал-ашъар». Следует подчеркнуть, что, хотя литература эпохи Сефевидов в общих чертах не преодолела рамки традиционных жанровых форм, поэтики, тем не менее, набирали силу тенденции, обращенные к описанию не дворцовой жизни правителей, а живой действительности с её запросами и интересами [7].

Обобщение всех доступных сведений, позволило установить, что полное имя писателя и поэта - Султон Мухаммад ибн Мухаммад Амири, дополняющееся словом «тахаллус» (т.е. литературный псевдоним), который относился как самому Султану Мухаммаду, так и его отцу Амири. Султон Мухаммад, как и его отец, был уроженцем Герата, тогда иранского, а ныне-афганского города. По подсчетам пакистанского ученого Х. Рошиди [8], он был ещё жив, когда был казнен тюрками Шамлу покровительствовавший ему влиятельный министр Карим уд-дин Хабибуллах [9]. Это трагическое событие вынудило Фахрии Хирави покинуть родину и искать убежище в Синде, где царствовал потомок чигатайских Тимуридов Хасан Аргун. Здесь писатель прожил 15 лет. За этот отрезок времени он написал сочинения «Роузат ус-салатин» - тазкиру о писавших стихи государях, «Саноеъ ал-Хасан» трактат о поэтике, посвященный шаху Хасану и «Джавахир ул-аджайиб».

Фахри Хирави являлся одним из наиболее выдающихся литературоведов и писателей своей эпохи, заслуги которого остались вне поля зрения научного сообщества. Справедливости ради следует напомнить, что данное обстоятельство было отмечено литературоведом К.Чиллаевым еще в 1981 г. [8, 11]. Необходимо отметить, что Фахри Хирави свою научную деятельность

начал с перевода на родной язык труда чигатайского учёного, государственного деятеля, поэта Алишера Навои, который, до нашествия узбекских племен во главе с Шайбаком, составил довольно обширную тазкиру под названием «Маджалис ун-нафойис».

Отметим, что свою творческую деятельность Фахри начал, как можно судить по источникам, с лирических стихов, но основательное образование, полученное им от общения с «аристократией духа», подготавливало ему другую творческую судьбу.

Известный иранский поэт и ученый Мухаммад-Таки Бахар, более известный как «Малек уш-шуъара Бахар» в своей весьма содержательной трехтомной книге «Сабк-шенаси» («Стилистика») писал, что в XVI в. не было создано ни одного хорошего прозаического произведения, а если и написано, то весьма сложным арабизированным орнаментированным стилем [8, 12]. Причину такого мнения, по всей видимости, следует искать в состоянии изучения письменных памятников. В качестве аргумента обратимся к описанию рукописного списка «Семи стран», осуществленного Мухаммад-Таки Данешпажухом. Описывая произведение, ученый определил его жанровую характеристику, как «История, перемешанная с этикой, сказкой и эпикой» [11].

Понадобилось немало времени, чтобы это расплывчатое жанровое определение было пересмотрено: в 1992 г. таджикский литературовед К.Чиллаев издал на кириллице текст «Семи стран», снабдив его соответствующим предисловием, из которого стало очевидным, что традиции достаточно продуктивного творческого духа XV в. были еще живы в начале XVI в. Исходя из этого, можно заключить, что приведенное выше высказывание М.Бахара не имело под собой основание. К тому же, следует признать тот факт, что рукописные списки «Семи стран» в Иране встречаются значительно реже, чем в Таджикистане.

В предисловии к произведению К.Чиллаев пишет, что повесть «Семь стран» композиционно построена по весьма продуктивному принципу «повесть в повести», перешедшему в персидскую литературу посредством таких выдающихся произведений санскритской литературы, как «Панчатантра» и «Хитападеша», «Веталапанчавиншати» и «Викрамачарита», «Шукасаптати», и им подобных, с которыми наши предки познакомились не менее двух тысяч лет тому назад» [8, 13].

Свое первое крупное произведение Фахри Хирави написал, так как он сам указывает, в юности: «Сей ничтожный бедняк Фахри ибн Амир ал-Хирави, который является составителем этих кратких страниц, доводит до тех почётных господ, которые изволят обратить свой слух к этим рассказам и бейтам, что этот раб не был осведомлен в науках и наделён талантами в поэзии, и сумасбродства дней юности допустили сию самонадеянность».

Китъа:

Зи нодонист ин густохии ман,  
Ки кардам хешро бар халк манзур...  
Хирадмандон маро маъзур доранд,  
Ки нодон бошад аз таъсир маъзур.

Невежество причина моей дерзости,  
Что представился я людям...  
Мудрые должны простить меня,  
Ибо невежда не наказуем за грех» [8].

«Строгие» литературные критики, исходящие из последних достижений литературоведения, могут упрекнуть писателя в некоторой наивности высказывания. Но справедливый и профессиональный подход, наверняка, оправдает данную позицию Фахри Хирави.

Сам писатель определил жанр своего произведения как «повесть о мироздании и человеке» («Киссаи оламу одам»). Научный анализ показывает, что идея о модели мироздания, в котором действуют персонажи повествования Фахрии Хирави, принадлежит не ему: он просто заимствовал космологическую концепцию мироздания, за тысячу лет до него известную в культуре иранцев и других народов. Речь в произведении ведётся о передаче Творцом земной власти человеку, сотворенному из глины. При этом писатель разрабатывает метафорическую модель мира на основе ирфанического (мистического) мировосприятия. Поэтому имена людей, названия предметов и явлений и т.п. перенесены в метафорическую плоскость. Переход правления земными делами от Бога к человеку соответствует и теории эманации Ибн Сино.

Свою эстетическую оценку людей, явлений действительности и общества Фахрии Хирави выражает эстетическими знаками персонаж повести, таких как Адиль-шах, Ригам, Ибн Тураб, Акл ид-дин, Фарханг, Шабаханг, Дурандиш, Джахангир, Ноуруз, Талеб, Матлуб, Хушэлхан, Бусе, Насим, Шамал, Сабзкаба, Джамакабуд, Шекуфа, Сангдел, Фитна, Ошуб, Фитнаангиз и др. Подобным же образом - эстетическими знаками отмечены географические названия мест: Мехрабад, Афсусабад, Бахре хиял, Ряз, Сафа, Афийат, Вуджуд, Кавнайн и тому подобные. Писатель наделяет каждого из правителей семи стран выраженной политической, социально-этической характеристикой, составляющий в конечном результате формирующий элемент идеального правителя, которым намечен быть Ибн Тураб. При этом концептуальные проблемы тщательно рассматриваются в интеллектуальных прениях между носителем идеи и оппонентом, в роли которого выступает Ибн Тураб. Различные нюансы с обеих сторон подтверждаются иллюстрациями из опыта прошлых поколений.

Таким образом, рассматриваются наиболее важные вопросы социально-политического управления страной и культурно-гуманитарные стороны ее жизни.

Первый перевод «Маджалис ун-нафайис» на фарси был осуществлён Фахри Хирави в 928/1521 г. в Герате, который он назвал «Латайиф-наме». В своём труде Навои приводит сведения о 411 персоязычных и 41 тюркоязычном поэтах. Тазкира была издана в 1323/1945 г. в Тегеране Али Асгаром Хикматом. Следует заметить, что хотя Фахри Хирави сохранил форму изложения оригинала, тем не менее он внёс существенные изменения в состав его текста. Так, он сократил сведения о 72 поэтах. В частности, из 164 тюркских стихов, принадлежащих Султану Хусейну Байкара, он оставил 2 бейта. В то же время



переводчик внёс в свою версию тазкиры новые сведения о некоторых поэтах, которые не были упомянуты в оригинале. Фахри Хирави добавляет к восьми «маджлисам» Навои свой – девятый, куда вносит сведения о Халисе, Наргиси, Хайри, Бадаийи уз-замане, Гариби, Фагани, Малике, Асафи, Пахлаван Мухаммад Абу Сайиде, Амир Тимуре Курагани, Хамиди, Васли, Сайид Хазини, Султан Хосейне, Ёри, Тути, Фаридуне Хосейн Мирза.

Добавленный девятый «маджлис» Фахри Хирави делит на девять частей, в первой части которого он приводит сведения о жизни и творчестве самого Навои. Это первое сообщение литературоведческого характера о выдающемся поэте и политическом деятеле после его кончины.

В четырех последующих частях Фахри Хирави приводит сведения о ряде деятелей культуры, религии и науки, снабжая при этом добавочной материал более насыщенной информацией о литературных деятелях. Здесь собраны сведения о 118 лицах из низших слоев общества, в основном представителей городских ремесленных кругов, в различной степени наделенных литературным дарованием.

Следует отметить, что среди упомянутых Фахри Хирави лиц, 29 происходят из различных городов Мавераннахра. Это обстоятельство говорит об общих литературных процессах на всей территории распространения языка фарси.

В своем дополнении Фахри Хирави приводит данные о 189 лицах, имевших отношение к литературе и литературным процессам первой половины XV в. Дополнения Фахри Хирави, уникальные по своей природе, чрезвычайно важны для истории литературы, т.к. они больше не встречаются ни в каком другом источнике. Добавочную главу «Латайиф-наме», по праву можно считать небольшой самостоятельной тазкирой.

«Тухфат ул-Хабиб» и традиции радаиф ал-ашъар относится к числу чрезвычайно важных сочинений Фахри Хирави. Надо учитывать, что сборники типа «Тухфат ул-Хабиб», до сих пор не получили должного изучения.

Следует особо отметить, что «Тухфат ул-Хабиб» Фахри Хирави является одним из его основных и крупных произведений, которое ещё при жизни самого автора имело всеобщее признание и последователей появления «Тухфат ал-Хабиб» в литературе начала XVI века открывало новое направление в персидско-таджикской литературе и способствовало появлению множества сборников в литературных кругах Мавераннахра, Хорасана и Индии. В Мавераннахре были составлены сотни сборников под названием «Радаиф ал-ашъар», в Хорасан - «Джунг» и в Индии - «Махак». В настоящее время в библиотеках различных стран хранится большое количество таких сборников. В Фонд восточных рукописей Института востоковедения и письменного наследия Академии наук Республики Таджикистан находятся более 800 рукописей радоиф ал-ашъар.

Фахри Хирави, как он сообщает в своем предисловии к сборнику, наметил себе грандиозную работу. Поэт задумал включить в сборник не менее четырех газелей – ответов. «Пустые» места, если таковые оставались, он заполнял собственными газелями. Но часто он обнаруживал и более четырех газелей – ответов. В рукописном списке, принадлежащим профессору Худжандского

университета Э. Шодиеву, нашли место 1399 газелей - ответов, принадлежащих 276 поэтам.

Многочисленные рукописные списки «Тухфат ал-Хабиб», которые дошли до наших дней, свидетельствуют о том, что данный труд Фахри Хирави был оценен по достоинству. Эти списки хранятся в различных библиотеках мира и служат науке.

«Раузат ус-салатин» («Сад властелинов») - антология поэзии правителей и царей - так назвал своё четвертое сочинение Фахрии Хирави. Этот труд по счёту седьмая тазкира на языке фарси. «Раузат ус-салатин», написанная в 951/1550г. и изданная в 1968 г. в Карачи Х. Рошиди, представляет собой специальную тазкиру и её содержание составляют поэтические творения государей и правителей на языке фарси.

Творчество Фахри Хирави свидетельствует, что все инородные государи и правители, которые соприкасались с поэзией фарси, стремились к тому, чтобы обессмертить свое имя в бейтах вечно живой поэзии.

Фахри Хирави в своей тазкире не только упоминает имена писавших стихи государей, но и приводит образцы их творчества, что очень важно как для истории литературы, так и для специфики характера культуры рассматриваемого периода.

«Джавахир ул-аджайиб» («Чудесные жемчуга») - антология женщин-поэтесс является первой в истории персидской литературы тазкирой, посвященной литературному творчеству женщины, сочинение её датируется 968/1556 г.

С тазкирой «Джавахир ул-аджайиб», как описывает сам Фахри Хирави в предисловии к сочинению, связана причудливая история: первую редакцию произведения посвящена и преподнес она влиятельной госпоже Махим-бегим, няне Акбар-шаха (936-1014/1542-1605). Второй раз Фахри Хирави преподнёс это сочинение жене Мухаммада Иса Тархана в честь его восшествия на престол Синдом, для чего ему пришлось заменить прежнее посвящение. Причину составления «Джавахир ул-аджайиб» Фахрии Хирави указывает в желании угодить влиятельным женщинам, какими являлись Махим-бегим и Хаджи-бегим [13]. Некоторые источники упоминают данную тазкиру под названием «Тазкират ан-ниса» («Антология женщин»).

### Список литературы

1. Акимушкин О. Ф. О функциях поэтических сборников и альбомов в средневековой персидской и таджикской словестности. Актуальные проблемы иранской филологии. Душанбе: Дониш, 1985, с. 207-212.
2. Алишир Навои. Маджалис ан-нафаис. Критический текст. Подг. Суима Ганиева. Ташкент, 256 с.
3. Афсахзад А. Лирика Абд ар-Рахмона Джами. Проблемы поэтики. М.: Наука, 1988, 324 с.
4. Боровиков А. «Маджалис-уннафоис» («Собрание редкостей» - Известия АН СССР. От. Литературы и языка. Москва, 1947, том VI, вып. 6, с. 547-538.

5. Большириев А. Н. Персидские переводы «Маджалис ан-нафаис» Алишера Навои. Ученые записки ЛГУ, 1952, № 128. Серия востоковедческих наук. Вып. 3, с.131-161.
6. Вохидов Р. «Мажолисун-нафоис» нинг таржималари. - Ташкент: Фан нашрети, 1984, 70 с.
7. Мирзоев А. Камал ад-дин Бинои. М.: Наука, 1976, 479 с.
8. Фахрии Ҳирави. Ҳафт кишвар. Душанбе: Ирфон, 1992, 303 с.
9. مجالس النفائس در تذكرة شعراء قرن نهم هجری. تألیف علیشیر نوائی. بسعی و اهتمام علی اصغر حکمت. تهران، 1323، 471 ص.
10. سبکشناسی یا تاریخ تطور نثر فارسی. تصنف محمد تقی بهار جلد سوم. تهران 1447. 441 ص.
11. تاریخ تذکره های فارسی. جلد دوم. تألیف احمد گلچین معانی. تهران 1351. 715 ص.
12. تذکره نوسی فارسی در هند و پاکستان. تألیف سیدعلی رضا نقوی. تهران 1343، 879 ص.
13. فخری هروی. روضه سلاطین جواهر العجائب بسعی و کوشیش سید حسام الدین راشیدی. کراچی 1968. 342 ص.

УДК 811

## ВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЖЕНИЯ АОРИСТА НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛИЙСКОГО И ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКОВ

**Балхова С.Я.**

*Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе  
(г. Душанбе, Таджикистан)*

***Аннотация.** В статье проанализированы формы аориста в английском и таджикском языках с учетом их национальных и видовых характеристик. Рассматривается разнообразие грамматических времен, используемых для выражения аориста в английском и таджикском языках, исходя из лексической характеристики ряда глаголов.*

***Ключевые слова:** аорист, перфект, имперфект, лексические характеристики глагола.*

### VERB TENSES FOR EXPRESSING AORIST IN TAJIK AND ENGLISH LANGUAGES

***Annotatuon.** The article analyst the usage of aorist in English and Tajik languages, taking into account the national semantic and aspectual characteristics. It explains the usage of aorist in the sentences, as well as the expressing of the aorist in terms of the lexical features of the verbs, and more specifically, their different semantic classes.*

***Keywords:** Aorist, perfect, imperfect, lexical characteristics*

Аорист (др.-греч. ἄ-όριστος — «не имеющий (точных границ), является временной формой глагола, обозначающий законченное (однократное, мгновенное, воспринимаемое как неделимое) действие, совершённое в прошлом. В английском и таджикском языках выражение значения аориста связано не только с видом глагольной лексики, но и с формой времени. Исходя из этого, мы рассмотрели временные формы, используемые в английском и таджикском языках для выражения аориста. Таким образом, исследованный нами материал показал, что основой для исследования аориста

послужили временные формы как акциональной, так и собственно видовой характеристики глаголов, но также и семантики грамматического времени. Исследование, проведенное на материале английского и таджикского языков, выявило, что аорист ярко проявляется в контексте, при помощи аориста выражается действие, локализованное во времени, прерванное по какой-либо причине.

Если аорист выражает совершенное в прошлом действие, то перфект обозначает целостное действие с неопределенным временным показателем (т. е. действие происходило в неопределенный момент в прошлом), и выражает тематические отношения. Перфектное значение, в обоих языках, выявляет результативное действие, либо состояние в момент речи.

Итак, форма перфекта выражает, либо общий, либо характеристику присущую именно этому субъекту, т.е. выражается аористом (hadwritten; hadspoken; бихондам; бигуфтам), происходили в определенный период, уточняемый говорящим (Бигуфт ки..... гуфтам падарат.....hadasked,who was..... Iresponded.....your father....), т. е. временной интервал является закрытым и ограниченным периодом.

Многие исследования, посвященные перфектным отношениям, подчеркивают, что перфект характеризует субъект, отражает приобретенный им опыт, позволяет делать выводы о личности субъекта в момент речи, аориста сосредотачивает отношение говорящего на конкретной динамической ситуации, которая также входит в личное пространство субъекта, но без связи с моментом речи. Такая особенность аориста исходит из того, что действие выражаемое аористом используется в закрытом (ограниченном) временном отрезке, замыкает границы возможного осуществления ожидаемого действия только в прошлом, говорящий склонен аргументировать несовершенное действие. Для аориста характерно аргументированное объяснение действия, прибегая к помощи пояснительных предложений, объясняющих объективную или субъективную невозможность выполнения действия (часто это вполне осознанный выбор).

Имперфект, так же как и перфект, обозначает ситуацию, которая относится к прошлому, без указания на её завершенность к моменту речи.

В данной ситуации, согласно классификации Е.В.Падучевой, можно не всегда различать результативность и законченность:

You were looking for my friend, weren't you?

Шумо мехостед бародари маро ёбед.....

Иными словами, прошедшее время не гарантирует, что ситуация перестала иметь место в настоящий момент, хотя возможно ее ограничение во времени:

My friend was afraid of dogs, when he was a child

Хоҳари ман, дар хурдиаш, аз сағ метарсид.

Если принять за основу определение Ю. С. Маслова, согласно которому несовершенный имперфект «.....обозначает либо единичное (однократное) конкретное действие в процессе его протекания, либо многократное (обычное, потенциальное и т. д..... ) ..... действие в его неограниченной повторяемости (или неограниченной возможности повторения)» [1], то мы увидим, что семантика имперфекта не противоречит семантике общефактического неопределённого действия. Значение общефактического значения несовершенного имперфекта может выражаться неопределёнными глаголами состояния, не обладающими ни актуально-длительным, ни итеративным значениями, в отличие от аориста.

Далее, на основе нашего анализа функционирования прошедших времен английского и таджикского языков (в частности, аориста, перфекта и имперфекта), мы обратили внимание на неопределённость, которая не дала четкого ответа на вопрос, является ли аорист временем или видом. В изъявительном наклонении аорист представлял собой смесь времени и вида: прошедшее время и совершенный вид. В других наклонениях (субъюнктиве — сослагательном, оптативе — желательном и императиве — повелительном) аорист обладает лишь видовым значением без указания на определённое время. В таджикском же языке, в котором есть грамматическая категория вида (отдельная от времени), аорист (как и имперфект) представлен у глаголов обоих видов. Потому в таджикском он, вероятно, является временной формой с аспектуальными характеристиками (которые уточняются аспектуальным значением вида глагола) [2, 3].

Хондани ин китоб ҳаловатбахш буд. Фикр мекунам, ки навиштани он низ ниҳоят мушкил буд.

Вай аз рафиқаш хат гирифтааст.

Reading this book was really a pleasure. I think it was quite tough for the author to write it. He has received the letter from his friend.

Хондан....., reading..... не локализовано на временной оси, глагол в известном смысле можно сравнить с именем (предметом в широком смысле слова): имело место «хондан», “reading” и, как следствие, мы можем заключить, что в момент речи '.....had written.....навишта буд .....значит знаком с содержанием.

Таким образом, в заключение выявляем, что разнообразие грамматических форм времени, позволяющих выразить ряд разнообразных значений несовершенного вида, обусловлено сочетанием акциональной и собственно видовой характеристики глаголов с семантикой конкретного грамматического времени.

Также, проведенный нами анализ показал, что наиболее независимым является общефактическое значение, отражающее личный жизненный опыт субъекта, для выражения которого используется перфект глаголов всех семантических классов, как в общем вопросе, так и в ответе, в том числе с отрицанием. Иными словами, экзистенциальной семантике высказывания с перфектом вполне соответствует значение неопределенной кратности,

выражающееся в том, что действие имело место по крайней мере один раз, а также временная нелокализованность действия, выраженного перфектом. Это значение несовершенного перфекта в английском и таджикском языках соответствует экзистенциальному общефактическому значению несовершенного вида как в русском [4].

Форма аориста характерна, прежде всего, для процессных глаголов, в том числе и для глаголов деятельности. В целом аорист привязан к идее ограниченности длительного действия, его прерванности, но при этом возможный результат игнорируется или, скорее, подразумевается, и внимание на нем не фокусируется. Хуже всего аорист сочетается с глаголами, входящими в тривиальные видовые пары, так как их итеративный характер и неактуальное употребление вступают в противоречие с конкретным характером и локализованностью во времени аориста. Это значение несовершенного аориста соответствует конкретно-референтному общефактическому значению несовершенного вида в исследованных нами языках [5].

Что касается имперфекта, то это самый необычный и контекстно обусловленный грамматический тип общефактического значения, он характерен в основном для глаголов состояния и деятельности. Возможная неприкрашенность ситуации в настоящем исключает употребление аориста, а временная локализация несовместима со значением перфекта. Однако формы имперфекта нередко встречаются и с глаголами, имеющими событийный характер (часто это глаголы передачи информации). В этом последнем случае, на наш взгляд, речь идет об «удвоении» значения неопределенной кратности, характерного как для семантики несовершенного вида событийных глаголов, так и для грамматической семантики имперфекта. В данном случае важен не столько сам процесс (который часто просто исключается семантикой глагола), сколько реальное осуществление «речевого акта» (близкого к перформативности) и его содержание. Это значение несовершенного имперфекта соответствует неопределенному подвиду общефактического значения несовершенного вида в исследуемых нами языках.

### Список литературы

1. Маслов Ю.С. Очерки по аспектологии. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984, 264 с.
2. Геберт Л. Вид глагола и иллокутивная сила. Основные проблемы русской аспектологии. - СПб.: Наука, 2002, с. 44-54.
3. Гуревич В.В. Теоретическая грамматика английского языка. М.: Флинта: Наука, 2008, 254с.
4. Камолиддинов Б. Синтаксическая синонимия в современном таджикском литературном языке. Душанбе, 2012, 123с.
5. Падучева Е. В. Русский имперфектив: инвариант и частные значения. Вестник Московского ун-та, серия 9, Филология, 2013, № 4, с. 7-18.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВНОГО СОЮЗА ҲАМ ... ҲАМ И ЕГО АНГЛИЙСКОГО ЭКВИВАЛЕНТА BOTH ... AND

Бобоева З.Х.

Худжсанский государственный университет имени академика Б. Гафурова  
(г.Худжанд, Таджикистан)

z.boboeva@mail.ru

**Аннотация.** Данная статья посвящена анализу составного таджикского союза **ҳам ... ҳам** и его английского эквивалента **both ... and**. На основе приведенных примеров из художественной литературы на обоих языках, в статье показано сходство и различия данных союзов. Как отмечено, у сочинительных союзов, обнаруживаются две функции: первая функция является связывающей, вторая функция – указание на различные логико-семантические отношения между предикативными единицами состава ССП. Данные функции реализуются не только союзами, но также и единицами разных уровней языка, входящими в состав сложносочиненного предложения.

**Ключевые слова:** составной союз, предикативный компонент, сложносочиненные предложения, предикативные единицы.

### FUNCTIONAL ANALYSIS OF THE TAJIK COMPOSITE CONJUNCTION ҲАМ ... ҲАМ AND ITS ENGLISH EQUIVALENT AND BOTH

**Annotation.** The given article is dedicated to analyses of the Tajik composite conjunction and its equivalent **both ... and**. Based on the examples from literatures, the author shows the resemblance and differences of the given conjunctions. As the author points out, there are two functions of the composing conjunctions – the first function is connecting, the second is pointing to the logico-semantic relations between the predicative units of the compound sentences. These two functions are realized not only by conjunctions but also by the different units between the compound sentences.

**Key words:** composite conjunction, predicative component, compound sentences, predicative unit.

Предикативные единицы состава как ССП, так и СПП связываются двояко – либо при помощи союзов, либо бессоюзно. Союзы в зависимости от своей семантики и функции разграничивают ССП и СПП. Поэтому союзы подразделяются на сочинительные и подчинительные.

В таджикском языке функционирует антоним составного союза **на ... на** в форме **ҳам-ҳам** (соответствует русскому **и ... и**). Данный союз не упоминается в первой части учебника таджикского языка для вузов [1]. В Академической грамматике в разделе, посвящённом ССП, **ҳам-ҳам** назван редупликативным словом (калимаи такрор – повторяющееся слово), но о данной единице никакой информации не приводится. Профессор Ф.К.Зикриёев называет такую единицу «**союз-частица**» и её функцию он видит в подчеркивании одновременности протекания двух действий, процессов, состояний и т.п. [2]. Для подтверждения своей мысли он приводит следующий пример: *Инҳо таҷрибаҳои худҳояшонро ба ҳам дидан гиранд, мо ҳам аз они худамонро ба ҳам мебинем* (С. Айнӣ. Фуломон, 556). В этом примере «**ҳам**» (и) в первой предикативной единице не является

частью составного союза «*ҳам...ҳам*», оно входит в состав глагола «*ба ҳам дидан*», а второе слово *ҳам* после *мо* (мы) функционирует уже как частица.

Исходя из этого, статус образования «*ҳам...ҳам*» не нашел своей интерпретации в качестве союза, служащего для установления связи между предикативными компонентами состава ССП, поэтому обращаемся к следующим примерам: 1) *Ҳам худаи аз азоби тарбод ва муллобачагон аз уқубати моллом халос шуданд.* (Р.Чалил. Маъвои дил, 62). - *Он сам избавился от ревматизма, да и учащиеся в медресе избавились от бесконечного массирования.* (Р.Джалил. зов сердца, 62).

2) *Бечора модараш ҳам яккадаст шуда монд, вай ҳам келин фароварда ба муроди дилаш расид...*(С.Айнӣ. Дохунда, 55). - *Бедняжка его мать, прозябающая в лишениях, привела в дом невестку и достигла своей мечты...*(С.Айни. Дохунда, 55).

В первом примере имеются две предикативные единицы, первая из которых является эллиптической, в ней отсутствует сказуемое, которое можно восстановить из последующего контекста, им является «*халос шуд*» (избавился), которое относится и к первой, и ко второй предикативной единице. Эти две предикативные единицы скреплены при помощи составного союза «*ҳам...ҳам*». Первый компонент этого союза размещен в начальной части данного предложения, а второй компонент находится во второй части. Кроме этого составного союза, в организации данного полипредикативного предложения участвует союз *ва* (и). Данное образование представляет собой сложносочиненное предложение. В нем речь идет об изоморфности семантики двух предикативных признаков двух разных субъектов (*худаи – сам*) и (*муллобачагон – учащиеся медресе*).

Во втором примере также имеются две предикативные группы: «*Бечора модараш ҳам яккадаст шуда монд; вай ҳам келин фароварда ба муроди дилаш расид*». Эти предикативные единицы также связаны составным союзом *ҳам...ҳам (и...и)*. Компоненты данного союза функционируют подобно соотносительным словам, находясь в первой и второй части ССП. Здесь, в отличие от первого примера, отсутствует союз *ва (и)*.

Данный союз, скрепляя предикативные единицы состава ССП в качестве соединительного союза, служит для выражения отношения отождествления, т.е. сказуемые состава данного типа ССП выражают тождественные предикативные признаки одного и того же субъекта (*модараш – его мать, вай - она*).

Таким образом, союз *ҳам...ҳам (и...и)* служит в качестве соединительного союза в составе ССП для выражения отношения отождествления.

Наблюдения над материалами английского языка свидетельствуют о том, что эквивалентом таджикского союза *ҳам...ҳам* выступает составной союз *both ... and*. Для подтверждения этой мысли приведём примеры из английского языка: 1) *Both his brother and sister are married.* (A.S. Hornby,128).

2) *Both squire and I returned the shot.* (Stevenson,124).



Эти английские предложения переводятся следующим образом: 1) *Ҳам бародараи, Ҳам хоҳараи оиладоранд. (хонадор шудаанд)* (перевод информантов).

2) *Ҳам арбоб ва Ҳам ман ҷавобан тир холи кардем.* (перевод информантов).

В обоих английских примерах имеются эллиптические сложносочиненные предложения. Полная их версия должна выглядеть следующим образом: 1) *His brother is married his sister is married.* 2) *The squire returned a shot, and I returned a shot.*

В обоих случаях речь идет о двух действиях двух субъектов. О том, что каждый из этих четырех субъектов совершал действия, сообщает составной союз *both ... and* (и...и). Иными словами, состояние, выраженное сказуемым *are married*, присуще каждому из субъектов данного высказывания. Таким же образом сказуемое *returned the shot* во втором предложении выражает действие не одного субъекта, а указывает на отдельное действие каждого из субъектов (*squire, I*) (старшина, я). Таким образом, в обоих примерах имеются эллиптические сложносочиненные предложения, предикативные единицы которых связаны при помощи составного союза *both ... and*. В этих ССП, так же, как союз *Ҳам...Ҳам (и...и)*, английский союз *both ...and* выполняет соединительную функцию, содержанием которой является выражение отношения тождественности. Это значит, что у двух субъектов состава ССП имеются однородные предикативные признаки.

Как явствует из перевода этих предложений на таджикский язык, и здесь в каждом примере имеется по два подлежащих (*бародарам, хоҳарам – мой брат, моя сестра; арбоб, ман-старшина, я*). Каждый из этих субъектов обладает своим собственным предикативным признаком, но эти предикативные признаки двух субъектов нашли свое выражение посредством одного сказуемого. Между предикативными единицами каждого из этих ССП имеется соединительная связь, которая выражена составным союзом *Ҳам...Ҳам*. И в таджикском языке между предикативными единицами каждого из этих двух ССП обнаруживается отношение отождествления. Таким образом, таджикский союз *Ҳам...Ҳам* и английский союз *both ... and* являются эквивалентными, связующими единицами, служащими для установления сочинительной связи между предикативными группами состава ССП. Разница между этими двумя эквивалентами заключается в том, что в таджикском языке для усиления степени связанности предикативных единиц может употребляться либо союз *ва*, либо союз *-ӯ* (и). Имеются также и случаи опущения этих союзов.

### Список литературы

1. Грамматикаи забони адабии ҳозираи тоҷик. Ҷумлаҳои мураккаб, Душанбе: Нашриёти «Дониш», ҷ. 3, 1989, 245 с.
2. Зикриёев Ф.К. Структурно-семантические особенности таджикского паратаксиста. Душанбе: Изд-во «Дониш», 1986, 190 с.

3. Айни С. Гуломон. Сталинобод: Нашриёти давлатии Тоҷикистон, 1960, 436с.
4. Айни С. Дохунда. Душанбе: «Ирфон», 1984, 429с.
5. Чалил Р. Маъвои дил. Душанбе, нашриёти «Ирфон», 1972, 449с.
6. Hornby A.S. Oxford Advanced Learner's Dictionary. Oxford University Press, 1989, 5098p.
7. Stevenson R.L. Treasure Island. Foreign Languages Publishing House. M., 1963, 231p.

УДК 812

## СТИЛИСТИЧЕСКИЕ МИКРОФИГУРЫ В СЛОВЕСНОЙ ИГРЕ И ЯЗЫКОВОЙ ШУТКЕ

<sup>1</sup>Дудко Л.Н., <sup>2</sup>Рахматова Ш.И.

<sup>1</sup>Таджикский государственный институт языков имени С.Улугзода

<sup>2</sup>Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе

(г. Душанбе, Таджикистан)

**Аннотация.** Статья посвящена описанию такой формы трансформации, осуществляемой в составе структуры слов, которую в риторике называют «микрофигурами». В статье описаны различные виды микрофигур, как метатеза, анаграмма, анноминация, афереза (аферезис), синкопа, протеза, палиндром и т.п. которые достаточно распространены в современных средствах массовой информации, в устной и письменной речи.

**Ключевые слова:** Стилистические микрофигуры, метатеза, анаграмма, анноминация, афереза (аферезис), синкопа, протеза, палиндром, парагога, эпинтеза, языковая шутка.

## STYLISTIC MICROFIGURES IN A WORD GAME AND LANGUAGE JOKE

**Annotation.** The article is devoted to the description of such a form of transformation carried out as part of the structure of words, which in rhetoric is called "microfigures". The article describes various types of microfigures, like metathesis, anagram, annomination, apheresis, syncope, prosthesis, palindrome, etc. which are quite common in modern media, in oral and written language.

**Keywords:** Stylistic microfigures, metathesis, anagram, annomination, apheresis, syncope, prosthesis, palindrome, paragog, epinthesis, language joke.

Разного рода изменения, трансформации, претерпеваемые словами, в традиционной грамматике называют метаплазмом. Этим термином обозначается иногда либо искажение (каково бы оно ни было) формы, принимаемой за нормальную, либо, точнее, фонетическое изменение (может рассматриваться как некая деформация слова) слова, происходящее путём прибавления элементов (протеза, эпентеза и др.), путём их исключения (аферезис, синкопа, диереза, элизия и др.), путём фузии (синерезис, стяжение), путём видоизменения (ассимиляция, диссимиляция), путём перемещения букв или слогов (метатеза).

В классической риторике это собирательное название всевозможных преобразований отдельных букв и слогов слова вопреки обычным нормам речи или письма в силу необходимости или с целью достичь большего изящества. А зачастую – для создания языковой игры или языковой шутки [1, 2].

К подобным преобразованиям и изменениям относят протезу (от греч. ὀθεσις ‘выставление, присоединение’ - развитие вторичных гласных в начале слов, начинающихся согласной; напр. *аржаной*; *аселёдка*, а также согласных перед гласными, напр. *вострый*, *вотчим* и т.п.), эпентезу (от греч. ἐπέθεσις – ‘вставка’: возникновение в слове дополнительного звука, например, русские просторечные "*ндравиться*", "*радиво*"), парагогу (от греч. παραγο – ‘удлинять’, это удлинение слова прибавлением в конце его нескольких букв или слогов, то есть это разновидность эпентезы, возникающей на конце слова в целях облегчения произношения на стыке слов, например, «Каждый раз, когда я смотрю телевизионное "Что? Где? Когда?", и вопрос снят нашими корреспондентами, приветствие корреспондентки я слышу как "Здравствуйте, уважаемые *знатоки!*"». Причина этого понятна: если при произнесении конечного ударного [и] закрыть рот раньше, чем прекратить подавать голос, то получится [м]»).

Подобные трансформации, осуществляемые в составе структуры слов, в риторике называют «микрофигурами», описанию которых посвящена данная статья. Интересна и достаточно распространённая такая микрофигура, как метатеза. Греческое слово «metathesis» переводится как ‘перестановка’.

Метатеза не предполагает никакого определённого типа перестановки, так что практически любая взаимная перестановка букв, звуков и слогов на почве ассимиляции или диссимиляции может квалифицироваться как метатеза. В некоторых случаях модификации каламбура (при омофонии), тоже может рассматриваться как метатеза, и развести их практически не представляется возможным, хотя, характеризуя то или иное речевое явление как каламбур, мы имеем в виду прежде всего смысловое преобразование слова, а характеризуя его же как метатезу – трансформацию структурную.

В широком смысле метатеза свойственна языку вообще, она попадает в язык главным образом через диалекты и просторечия. Нас интересует использование возможностей метатезы как приёма создания языковой игры. Например: *лгасность*; «Коррупция в странах *Приблатики*» (газетный заголовок). Понятно, что такая перестановка - в отличие, например, от просторечной и семантически немотивированной перестановки типа «*куруналия*», - выполняет отчётливо-риторическую функцию, создавая игрему, то есть является фигурой, создающей новый смысл в известном слове.

Новый смысл, возникающий благодаря «неожиданно родственному» корню «блат», задаёт вполне ощутимую тематическую перспективу тексту, посвящённому проблеме коррупции. «*Приблатика*» есть «*Прибалтика*» плюс приписанный ей автором семантический признак, что в итоге создаёт игровой эффект, дающий возможность охарактеризовать объект в остро неожиданном отношении. Ещё примеры: *ветролёт*; *деренегат*; *солжение*; *стихотворение*;

*омезрительный*. Метатеза используется зачастую для создания языковой шутки, приобретающей оттенок скабрёзности, к примеру: «трахун» (от «тархун» - сладкий безалкогольный газированный прохладительный лимонадный напиток изумрудно-зелёного цвета). Подобного рода игры довольно широко распространены в Интернете.

Анаграмма - ещё одна микрофигура, связанная с перестановкой, но перестановка эта чаще носит характер миграции. Имеется в виду миграция некоторой группы звуков в состав смежного слова. Таким образом, в случае с анаграммой многое зависит от того, до какой степени легко опознаваема часть одного слова в составе другого. Если «передающее» и «принимающее» слова легко опознаются, особых затруднений при прочтении анаграммы не возникает. Когда же они возникают, анаграмма превращается в своего рода шифр: недаром анаграммы в прошлом действительно использовались в подобных целях. С помощью анаграмм зашифровывалось, например, имя божества, произносить которое - в силу определённых соображений - считалось нежелательным.

В более позднее время анаграмму расценивают либо как поэтический приём, не особенно нагруженный в смысловом отношении, либо как фигуру, выполняющую риторическую функцию и в этом случае предполагающую определённое коммуникативное «задание». «Заданием» обычно является создание комического эффекта, но могут быть также и задания другого рода (например, обострение, напряжение отношений между частями высказывания, нетривиальные характеристики и др.).

Вторая анаграмма, дающая нетривиальную и точную характеристику нынешним политикам, базируется на словах, части которых, даже будучи переставленными, не утрачивают самостоятельного значения и способны обогатить «принимающее» слово новым смыслом. Понятно, что анаграмма отнюдь не преследует лишь целей «рассмешить адресата», а, скорее, вызывает обратную реакцию [3].

Паралогический принцип (паралогизм – др.-греч. – ‘ложное умозаключение’ - это случайная, неосознанная, непреднамеренная логическая ошибка в мышлении, диалоге, умозаключении), делающий анаграмму возможной, состоит в преобразовании правил аналогии: сопоставляются контрарные понятия, нетранзитивные признаки которых рассматриваются как транзитивные. Это и обеспечивает возможность обмена соответствующими признаками. Яркий пример анаграммы прозвучал в одном из выступлений известного российского сатирика Михаила Задорнова, который, говоря о своей неприязни к сексуальным меньшинствам, создал следующую игру: «Я не хотел бы, чтобы ко мне на Новый год пришли *Дед Снегур и Морозочка*».

Анноминация - фигура, назначение которой состоит в обнаружении подобия звучаний двух слов и в том, чтобы, используя это подобие, создать третье слово, частично заключающее в себе значения двух других в новом, синтезированном слове. Анноминация довольно непроста для исполнения и требует тонкого языкового чутья, т.е. «чувства языка». Тем не менее, в

последнее время фигура эта становится всё более и более популярной, особенно в рекламной и газетной областях речевой практики, а также в юмористических текстах, созданных с целью создания комического эффекта. Суметь осуществить анноминацию считается «высшим пилотажем», однако в результате чрезмерного, неоправданного стремления анноминировать всё и вся зачастую получают весьма неуклюжие конструкции, требующие дополнительных объяснений, в то время как хорошая анноминация не предполагает комментариев и нисколько не нуждается в них.

Семантический эффект анноминации заключается в том, что новое слово, предлагаемое к восприятию, включает в себе неожиданные «переклички» хорошо известных смыслов, прежде не состоявших «в родственных отношениях». Возникающий вследствие этого резкий смысловой сдвиг и является закономерным «оправданием» анноминации. Например: 1) «*приспособленцы*» 2) «*дерьмократы*» и «*дерьмокрады*» [4].

По большому счёту, анноминация нарушает правило, запрещающее неоправданные номинативные подмены, но нарушает целенаправленно, осознанно и при хорошем языковом чутье позволяет создавать качественные, интересные игры, вызывающие желаемый комический эффект, входящий в интенцию говорящего. Например: *ропщество*; *графо-* и *барономания*; *обмануальная терапия*; *наша лёгкая промышляемость*; *телесообразный человек*; *газоновая дыра*; *послезавтракать* и т.п.

Следующая, не менее интересная, стилистическая микрофигура под названием «аферезис». Афереза, аферезис - фонетическое явление, в широком смысле это выпадение начального звука в слове, главным образом безударного гласного, его обычно относят к стилистическим микрофигурам, предполагающим не трансформацию (преобразование), а деформацию (разрушение) речевых единиц. В случае с аферезисом мы имеем дело с усечением речевой единицы, причём это усечение осуществляется в начале слова. Эффект аферезиса заключается в том, что начало слова (реже - группы однотипных слов) полностью исчезает, однако оставшейся части оказывается вполне достаточно для того, чтобы опознать слово и понять интенцию говорящего - что имеет в виду говорящий, почему его «не устраивает» речевая единица в обычном её, первоначальном виде [5]. «Величина» исчезающей части варьируется от одного-двух звуков до практически целого слова. Иногда от исходного слова остаётся лишь суффикс с окончанием, способный, однако, репрезентировать нужное слово.

Данная микрофигура принадлежит к числу довольно сложных, однако всё же и она успешно осваивается речевой практикой и достигает поставленной семантической цели, заключающейся в создании новых речевых единиц - как правило, с изменённым - остро оценочным - экспрессивным значением. Например: станция метро «Ухаревская» (ср.: исходное слово «Сухаревская» - станция Московского метрополитена); «Периоды самых разнообразных «измов» в искусстве, кажется, прошли». Под «измами» автор подразумевает направления в искусстве типа авангардизма, кубизма, импрессионизма и т.д.,

выражая посредством афerezиса негативное к ним отношение, объединяя достаточно большое количество «непролетарских» направлений искусства в одну группу только на основании общего для них суффикса. Ещё примеры: «Они страшные, все эти *завры*» (ср.: *динозавр, бронтозавр, апатозавр, ихтиозавр, целурозавр, барозавр, брахиозавр, гетеродонтозавр, дилофозавр, лексовизавр, леллиназавр, мегалозавр, пахицефалозавр, сальтазавр, тираннозавр, цетиозавр и др.*). В одном из выпусков «Непутевых заметок» (телепередачи на Первом канале, богатой языковыми играми) прозвучало ещё одно слово с суффиксоидом *-завр*: «*тёщазавр*».

Синкопа - в отличие от афerezиса и апокопы, «отвечает» за середину слова, которая «выбрасывается» говорящим, причём с пользой для его смыслового содержания. Слово в результате синкопы приобретает совершенно неожиданные дополнительные смысловые качества.

Следует отметить, что осуществить синкопу даже ещё труднее, чем осуществить афerezис (отчасти потому, что сокращаемое «изнутри» слово легче теряет связь с исходным словом, чем если оно сокращается с одной из двух сторон), так что примеры синкопы встречаются крайне редко, не говоря уж о наиболее удачных и благозвучных. Например: *День, отданный телевизору* (телевизору); *заумчивое* (от «задумчивое») *выражение лица*; *нас всех обедняет* (объединяет) *дружба*; *реакционный* (редакционный) *коллектив газеты*; «*Освоили-таки мы обществоведение!*».

Как видим, синкопа в последнем приведённом выше примере основана на соединении в одну лексическую единицу слова «обществоведение» и словосочетания «общественное питание». Такой симбиоз обеспечивает задуманную автором ироническую проекцию новой «науки», то есть на старую, сохранившуюся в памяти общественно-политическую науку под названием «обществоведение» - учебный предмет в советской школе. Отчётливо противопоставленные значения использованных здесь слов имплицитно сменяют социального вектора - приобщение к новым «ценностям» путём отрицания старых, по мнению говорящего, квазиценностей.

Следующая микрофигура – протеза. Протеза - это микрофигура, «спорящая» с афerezисом, противоположная ему и предполагающая дополнение слова «лишними элементами», причём элементы эти (с протезой) оказываются в начале слова, то есть добавляются слева. В результате тоже возникают новые слова и словосочетания с новыми словами, неизвестные носителям языка, но весьма и весьма «красноречивые» и, естественно, сильно семантически «сдвинутые» относительно исходного слова. Как и во всех предшествующих подобных случаях, иногда достаточно бывает одного звука, чтобы преобразовать семантику знакомого слова настолько, что слово почти утрачивает самоидентичность. Например: 1) *режегодник*; 2) *Стриженые затылки, «Мальборо» в зубах, открытая банка джина с тоником в руке... моднообразная наша смена!*. Использованная во втором примере протеза нацелена на выражение говорящим негативной оценки однообразности и стандартности мировоззрения целого поколения. Ещё примеры: *гоптовик*;

*двориентализм; мура-патриот* (исходное слово «ура-патриот, ср. «квасной патриотизм»), *вечная дуравниловка* и т.п.

Гендиадис также предполагает комбинации, связанные с переструктурированием слов и словосочетаний. Обычно при гендиадисе происходит раздвоение слова: одно слово превращается в два самостоятельных. Разумеется, возникающее словосочетание, с точки зрения логики, оказывается неполноценным, однако с точки зрения паралогии может быть весьма и весьма семантически эффективным [6].

Соответствующей трансформации могут быть подвергнуты прежде всего и в основном сложные слова, заключающие в себе два корня. Однако, в редких случаях трансформируются и слова, имеющие только один корень, что, как правило, создаёт сильный комический эффект. Например: «Это просто кваша»; «Трудодни надо понимать теперь как «трудные дни»; «Это вам не хухры и не мухры»; «Упорно горят в огне огнеупорные материалы».

Рассмотрим апокопу, которая представляет собой стилистическую микрофигуру, связанную с деформациями в пределах структуры слова. Возникающие в результате применения апокопы «слова» чаще всего воспринимаются как окказиональные (то есть используемые локально, лишь для данного контекста), что, в общем-то, происходит со всеми микрофигурами. Следует отметить, что некоторые из образованных посредством апокопы слова через какое-то время входят в литературный язык. К примеру, очень распространённой сегодня является апокопа «нал», представляющая собой усечение слова «наличные» (деньги).

Апокопа, в основе которой лежит принцип языковой компрессии (экономии языковых средств и речевых усилий), даёт возможность резко повысить оценочный уровень высказывания: усечённые речевые единицы могут быть проявлением своего рода фамильярности по отношению к обозначаемым ими понятиям - знак того, что соответствующее понятие прочно усвоено и не нуждается в комментариях. Например: *учиться в универе, Я в замоте* (в трубе); *Это полный обнагл* (молодёжный сленг) и т.п.

Палиндром, фраза-перевёртыш, переводится с греческого как «бегущий назад». Фигура эта употребляется чрезвычайно ограниченно - из-за особенностей строения русского языка, только в исключительно редких случаях дающего возможность построить сообщения, которые справа налево и слева направо читались бы одинаково, а палиндром именно и обеспечивает эквивалентность результатов прочтения в обоих направлениях. Палиндромом может быть и одно слово: *боб, тут, поп, дед, мем* (единица культурной информации; мемом может считаться любая идея, символ или образ действия, передаваемые от человека к человеку посредством речи, письма, видео, ритуалов, жестов и т.д.), *тот, Анна, Азиза, тут как тут* и др.

Данная, так называемая «орнаментальная» фигура выполняет главным образом «декоративную роль». Недаром риторика рассматривала палиндром в разделе «Речевые загадки». Найти примеры, когда палиндром служил бы более «серьёзным» целям, довольно трудно - во всяком случае, в русскоязычных

источниках. Судьба палиндрома во многом объясняется тем, что это одна из немногих «визуальных» фигур: для того, чтобы понять палиндром, его нужно непременно увидеть: на слух он не воспринимается. Особенностью палиндромов является их неповторимость и свежесть восприятия, ярко выраженный игровой характер, способность удивить и позабавить читающего их.

Приведём примеры наиболее удачных, на наш взгляд, палиндромов: *Хил, худ, а дух лих; Кабан нажал на баклажан; Да, кабак – ад!; У скал плакса ласкал плаксу; Тарту дорог, как город утрат; Она не жена, но...; Лис укусил; Нашёл шалаш Лёша Н.; Город дорог, Голод долог; А лама мала; Он ест сено; От вас - авто; Я иду, судия!*

Время от времени поэты предпринимают попытки «писать палиндромом». Например: *А роза упала на лапу Азора* (А. Фет); *Я иду с мечем судия* (Г. Державин); *Аргентина манит негра* (авторство спорно). В других видах коммуникации палиндром встречается более чем спорадически. К примеру, *Коту тащат уток*.

Один из забавных палиндромов произнёс популярный российский юморист Максим Галкин – ведущий детской развлекательной программы на Первом канале «Лучше всех»: *«Я с уколов еле волокуся»*.

Парагога представляет собой "протезу наоборот" - добавление "лишних" элементов в конец слова. Естественно, что семантический эффект парагоги может быть описан практически в тех же категориях, что и в случае с протезой. То есть посредством парагоги создаются «новые» слова, пригодные для соответствующих случаев и потому, подобно всем фигурам этой группы, могущие быть квалифицированы как окказионализмы [7].

Осуществить парагогу по-русски непросто. Если учесть, что словообразование в русском языке приходится на последние слоги слова, легко ожидать, что большинство парагог будет производить впечатление результатов обычно или слегка необычно применяемых правил словообразования - то же, что окажется результатом простого присоединения звуков, необязательно будет выглядеть как парагога, но может иметь признаки других микрофигур чаще всего антоминации.

Парагога, напоминающая каламбур, однако образованная как парагога: путём сочетания слова «слово» с суффиксом *-н-* и окончанием «*-ие*» (по типу отглагольных существительных типа «расставание», «голосование»- с той лишь разницей, что в данном случае используется словообразовательно невозможная модель «имя существительное плюс «ние»). Отчётливая омофоничность (созвучность) с общеизвестным словом "зловоние" дает возможность прочесть вложенный в слово смысл как резко негативный по отношению к объекту. Парагога, как и другие микрофигуры, является источником сильно оценочных речевых единиц. Например: *велосипедант; староверг* и др.

«Вставки», о которых идёт речь, могут быть самыми разнообразными по объёму. Важно только, чтобы они действительно воспринимались как вставки и не искажали, не уродовали исходного слова, которое в целом сохраняет





После арабских завоеваний и создания арабского халифата расширились контакты арабов с другими народами, в результате чего арабский язык теряет свою исконную чистоту, и в нем наблюдаются искажения как грамматических форм, так и произношения.

Арабы очень высоко ценили чистоту и богатство своего языка. Ученые языковеды прилагали большие усилия для сбора и систематизации языковых явлений, изучения звуков арабского языка, проводили большую работу по обучению правильному произношению арабских звуков, а также разъяснению смыслов Корана среди мусульман из числа неарабов. Различного рода отклонения от классического языка и случаи употребления разговорных форм считали “языковыми ошибками” и писали трактаты на эту тему [1, 2].

Первым дошедшим до нас сочинением, посвященным разговорному языку, является труд куфийского языковеда ал-Кисаи (ум. 805 г. н.э.) под названием “Трактат о ошибках простого народа” (ما تلحن فيه العامة). В данном сочинении ал-Кисаи приводит случаи отклонения разговорного языка (диалекта) от классического арабского и называет их “языковыми ошибками”. Для подтверждения правильности своего мнения ал-Кисаи приводит высказывания других ученых, а также примеры из Корана и стихов известных и неизвестных поэтов [3-5].

Автор сочинения “Улучшение языка” (اصلاح المنطق) Ибн ас-Сиккит (ум. 858) продолжил работу, начатую ал-Кисаи [1].

Из более поздних работ необходимо особо выделить сочинение известного арабского писателя ал-Харири (1054-1122), которое называется “Жемчужина водолаза об ошибках в речи образованных людей” (درة الغوّاص في اوهام الخواص) [13].

Сведения о разговорном языке встречаются в сочинениях многих известных арабских языковедов и литературоведов, например у (ал-Джахиза (775-868), Ибн Халдуна (1332-1406), Джалаладдина ас-Суюти (1445-1505) и других [2].

Когда к власти в халифате пришли османские турки (1299 г.), Константинополь становится преемницей Багдада, а официальным государственным языком Османской империи становится турецкий [9]. В административных учреждениях используются турецкий и разговорный арабский языки [9]. На севере Аравийского полуострова и востоке Ирака были распространены персидский, турецкий и курдский языки с использованием арабских слов. В остальной части Аравийского полуострова и Ирака, Сирии и Египте, в которых было много арабских элементов, общим языком оставался разговорный арабский язык [7, 8]. В этот период в арабский язык проникает много иностранных и диалектных слов, и влияние разговорного языка и территориальных диалектов на литературный арабский язык усиливается [1]. Границы использования литературного арабского языка сокращаются, и он теряет свое положение и свою исконную чистоту. И в XV веке в сатирических стихотворениях уже наблюдается использование различных говоров территориальных

арабских диалектов [3]. И по этим причинам XIII-XVIII века известны как “период упадка арабского языка” ( انحطاط اللغة العربية ) [3]. Именно в этот период создаются такие памятники арабской народной литературы, как “1001 ночь”, рыцарские романы “Сират Захир Бейбарс”, “Сират Антара” и другие, в которых наблюдается большое влияние разговорного языка [6].

Арабский язык был не только языком общения. Как язык Корана, он был неотъемлемой частью национального самосознания арабов. В школах арабский язык использовался как язык обучения. Арабский язык оставался также языком науки. В этот период жили и трудились такие ученые, как Ибн Халликан, Ибн Халдун, Джамаладдин ас-Суюти и др., которые оставили после себя ряд выдающихся произведений, написанных на классическом арабском языке.

Языковеды Османской империи, которые изучали арабский язык и говорили по-арабски, так же, как и ал-Кисаи, Ибн ас-Сиккит, ал-Харири и другие языковеды прошлого, придавали большое значение сохранению чистоты арабского языка и оставили после себя ряд сочинений на эту тему.

Ученый XVI века Ибн Камаль Паша ( احمد بن سليمان بن كمال باشا زاده ) (ум. 940 г.х ) написал сочинение под названием “Указание на ошибки простого народа и образованных людей” ( التنبيه على غلط الجاهل والنبیه ).

Перу Ибн Камаль Паши принадлежит более 130 сочинений, рукописи которых хранятся в библиотеках Турции, Ирака, Саудовской Аравии, Египта и других стран мира ( ابن كمال باشا , с. 552). Большая часть сочинений Ибн Камаль Паши посвящена различным областям языка и литературы ( ابن كمال باشا , с. 551). Его привлекали также проблемы влияния разговорного языка на язык писателей и ораторов. Он фиксировал те ошибки, которые он слышал в речи простого народа или находил в произведениях писателей, искал правильный вариант и исправлял их.

Сочинение Ибн Камаль Паши “Указание на ошибки простого народа и образованных людей” вместе с комментариями и исследованием доктора ал-Абиди занимает всего 44 страницы. В нём приводится в алфавитном порядке первых коренных 107 слов, которые автор слышал как в языке образованных людей, так и в речи простого народа.

Ибн Камаль Паша в своем сочинении придерживается точки зрения ал-Кисаи, Ибн ас-Сиккита, аз-Забиди, ал-Мазини, ал-Харири и других арабских языковедов

Большинство “языковых ошибок”, которые зафиксировал Ибн Камаль Паша, сводятся к следующему:

1. Замена одной гласной другой (в глаголах и именах): произношение **مُحَبَّبَةٌ** вместо **مَحَبَّة** “любовь”, **مُسْتَحْكَمٌ** вместо **مُسْتَحْكَمٌ** “укрепленный”.
2. Перемена букв местами: **دِنَايَةٌ** вместо **دِيَانَةٌ** «религия, вера”.
3. Удвоение **ي** в некоторых словах.
4. Присоединении к масдару модели **فَعْلٌ** окончания **ة** (та- марбута).
5. Произношение **ي** (долгого **и**) вместо краткого **И**: **خَجِيلٌ** вместо **خَجَلٌ** “стыдливый, робкий”.

6. Употребление слов в другом значении. Например, некоторые неправильно употребляют слово ساحل “берег” в значении سهل “равнина”.

Для подтверждения своей точки зрения Ибн Камаль Паша в основном опирается на известные толковые словари арабского языка - “ал-Камус ал-мухит” ал-Фирузабадй, “ас-Сихах” ал-Джавхарй.

Среди ученых Османского периода, которые внесли свой вклад в борьбу за чистоту арабского языка, особо необходимо отметить Али ибн Лали Балй Мухаммада ал-Кустантини ал-Ханафи (علي بن لالي بالي محمد (القسطنطيني الحنفي) (1527- 1584). Хаджи Халифа считает этого автора одним из известнейших ученых XVI века и в своей библиографии упоминает 8 его сочинений. Среди них особое внимание привлекает его сочинение “Самые лучшие сочинения об ошибках в речи простого народа” (خير الكلام في التقصي (عن اغلاط العوام), которое посвящено диалектальным отклонениям в речи простого народа. Это сочинение Али ибн Лали ал-Ханафи в 1985 году было опубликовано иракским ученым из Багдаского университета Хатамом Салих ад-Дамином с введением, краткими сведениями об авторе и его сочинениях, с исследованием о самом сочинении и его источниках на основе рукописи, которое хранится в библиотеке аз-Захирия [13]. Как пишет исследователь, рукопись состоит из 10 листов, на каждой странице по 25 строк. Рукопись принадлежит перу самого автора и существует всего в одном экземпляре. По этой причине сочинение в течение долгого времени оставалось недоступным для исследователей.

В своем сочинении Али ибн Лали ал-Ханафи приводит 233 слова, в произношении или употреблении которых простой народ допускает “ошибки”. Слова приводятся в алфавитном порядке, т.е. по первой букве слова, а не по корневому принципу. Например, слово اجلس “садись” приводится в главе ا (алиф), а не в главе ج (джим).

Али ибн Лали ал-Ханафи отмечает такие “языковые ошибки”:

1. Произношение вместо одной общепринятой гласной другой.

2. О различии в употреблении глаголов جلس “садиться” и قعد “садиться” Али ибн Лали ал-Ханафи пишет следующее: “Стоящему человеку надо говорить اقع “садись”, так как جلس относится к лежащему или наподобие этого. القعود это “переход сверху вниз”, а الجلوس наоборот”(علي بن لالي بالي, с. 17).

3. Неправильное образование множественного числа некоторых имен. Али ибн Лали ал-Ханафи считает, что множественное число имени أرض “земля” أرضون, а не أراض. В современном арабском языке употребительны обе формы.

4. Об образовании сравнительной и превосходной степеней. Он пишет, что некоторые говорят فلان انصف من فلان в значении “такой-то более справедливый чем такой-то”, образуя сравнительную степень прилагательного от глагола أنصف “соблюдать справедливость, поступать справедливо; быть беспристрастным”. Это неверно

Али ибн Лали ал-Ханафи в своей работе приводит ряд примеров о неправильных формах масдаров, несоблюдении правописания алифа, употреблении имен в другом значении и т.д.

Для подтверждения правильности произношения и употребления того или иного слова Али ибн Лали ал-Ханафи приводит мнения других авторов, которые писали на эту тему, а также обращается к таким большим толковым арабским словарям, как “ал-Камус ал-мухит” ал-Фирузабади, “ас-Сихах” ал-Джавхари, “Асасу-л-балага” аз-Замахшари и др., чтобы привести правильный вариант произношения или употребления того или иного слова.

Таковы те “языковые ошибки”, которые приводят в своих сочинениях ученые периода Османской империи Ибн Камаль Паша и Али ибн Лали ал-Ханафи. Более подробное изучение сочинений лингвистов, писавших на эту тему, позволит нам получить представление о разговорном языке того или иного периода существования арабского языка и предоставит материал для изучения истории арабского языка и арабских диалектов.

### Источники

1. ابن كمال باشا ، كتاب التنبيه على غلط الجاهل و النبيه، المورد ، العدد الرابع ، مج 9، بغداد، 1980، ص 555-598
2. علي بن لالي بالي القسطنطيني الحنفي ، خير الكلام في التقصي عن اغلاط العوام ، تحقيق الدكتور حاتم صالح الضامن، كلية الآداب - جامعة بغداد ، 1983

### Литература

1. Исаева Ф.А., Муминов Х.К. К вопросу о значении понятия «лахн». Паёми Донишгоҳ, Забоншиносӣ. Душанбе, 1990, с. 59-69.
2. Исаева Ф.А. Средневековые арабские лингвисты о диалектальных отклонениях в языке. Материалы республиканской научно-практической конференции. Сравнительная типология и методика преподавания иностранных языков. Душанбе, 2016, с. 39-45.
3. Белова А.Г. История арабского языка. Курс лекций. М., 1979, 123 с.
4. Беляев В.И. Современные задачи арабского языкознания в Советском Союзе, - Семитские языки, вып. 2, т.1, Москва, 1965, с.50-54.
5. Коран. Перевод и комментарии И.Ю. Крачковского. Москва, 1963.
6. Лебедев В.В. Поздний среднеарабский язык (XIII-XVIII вв.). М., 1977.
7. Баранов Х.К. Арабско-русский словарь. Москва, 1977, 345с.
8. السيد المرجوم احمد الهاشمي ، جواهر الأدب، الجزء الثاني، 1960، ص 203
9. احمد حسين الزيات، تاريخ الأدب العربي، مصر
10. د.احمد عبد الوهاب الشرقاوي ، اللغة العربية في الدولة العثمانية و الهوية الحضارية.2014  
www.alukah.net
11. ابو الحسن علي بن حمزة الكساني- ما تلحن فيه العامة، حققها وقدم لها وصنع فهرسها الدكتور رمضان عبد التواب، القاهرة، 1982

12. ابن السكيت اصلاح المنطق – شرح وتحقيق احمد محمد شاكر ، عبد السلام محمد هارون – الطبعة الرابعة، القاهرة ،  
13. الحريري ، درة الغواص في اوهام الخواص – المكتبة الشاملة  
14. اللغة العربية في الدولة العثمانية

УДК 482

## ЛИНГВОКУЛЬТУРНЫЙ ТИПАЖ КАК РАЗНОВИДНОСТЬ КОНЦЕПТА

Кодирова Т. М.

Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)  
tahmina-kodirova@mail.ru

*Аннотация.* В статье рассматривается вопрос общности и различий таких актуальных в современной лингвистике понятий, как «лингвокультурный типаж» и «концепт». Разбираются принципиально важные характеристики лингвокультурного концепта, а также описываются взаимодействия языка и культуры и их влияние на исследование лингвокультурных типажей.

**Ключевые слова:** лингвокультурный типаж, лингвокультурный концепт, лингвокультурология, лингвистика, языковая личность.

### LINGUO-CULTURAL TYPE AS A VARIETY OF A CONCEPT

*Annotation.* The question of commonality and differences of such a relevant to modern linguistic concept as linguistic and cultural character is planned to be investigated in the article. Fundamentally important characteristic features of linguistic and cultural concept are sorted out. There is also a description of the interaction between a language and a culture and their influence on the investigation of linguistic and cultural characters.

**Keywords:** linguo-cultural type, linguo-cultural concept, cultural linguistics, linguistics, linguistic personality.

В данный момент термин «концепт» довольно широко употребляется в различных областях науки о лингвистике. Он также включен в понятийный аппарат когнитивистики, семантики и лингвокультурологии. Рассматривая лингвокультурный концепт и обобщая методологии концептологического исследования, мы выявляем следующие важные положения: 1. Лингвокультурный концепт - условная ментальная единица, направленная на комплексное изучение языка, сознания и культуры. 2. Соотношение лингвокультурного концепта с тремя вышеуказанными сферами формулируется следующим образом: 1) сознание - область пребывания концепта; 2) концепт - ментальная проекция элементов культуры; 3) язык и/или речь - сферы, в которых концепт опредмечивается [1, с. 14]. Принципиально важными характеристиками лингвокультурного концепта являются: 1) комплексность бытования (сознание — культура - язык), так как эти три понятия тесно связаны друг с другом и практически со зависимы; 2) ментальная природа, концепт располагается в сознании, где

осуществляется взаимодействие языка и культуры; 3) ограниченность лишь сознанием носителя, концепт может существовать в индивидуальном или коллективном сознании, концепт не наблюдается вне человеческого сознания, не может существовать самостоятельно; 4) ценностность, отличается акцентуацией ценностного элемента, вбирает в себя культурную, понятийную и языковую ценность; 5) условность и нечеткость, лингвокультурный концепт является условной единицей в том смысле, что дифференциация сознания производится в целях исследования, б) когнитивно-обобщающая направленность, рассматривается языковое и энциклопедическое значение слова, что является более обобщающим элементом исследования; 7) полиапеллируемость, апелляция к любому концепту: «вход в концепт»; 8) изменчивость, непрерывное изменение структуры лингвокультурного концепта, которая меняется в ходе истории и изменения понятий в сознании людей; 9) трехуровневое лингвистическое воплощение, существование концепта как системного и субъектного потенциала, а так же текстовых реализаций в конкретных коммуникативных целях [1, с. 34]. Ментальная природа лингвокультурного концепта есть то, что отличает его от других единиц, используемых в лингвокультурологии. В сознании происходит взаимодействие языка и культуры, поэтому любое лингвокультурологическое исследование одновременно является и когнитивным исследованием. Так как концепт служит исследованию культуры, в основе которой лежит ценностный принцип, центром концепта всегда является ценность. Лингвокультурный концепт - это условная единица в том смысле, что сознание целостно и его деление производится в исследовательских целях.

Структура лингвокультурного концепта представляется трехкомпонентной, так как помимо уже названного ценностного элемента, в ее составе могут быть выделены фактуальный и образный элементы [2, с. 57]. Фактуальный элемент концепта хранится в сознании в вербальной форме и поэтому может воспроизводиться в речи непосредственно, образный же элемент невербален и поддается лишь описанию.

Принимая во внимание тот факт, что лингвокультурология обозначается как научная отрасль междисциплинарного характера, в её рамках приветствуется использование как лингвистических, так и вне лингвистических методов. В качестве одного из методов исследования лингвокультурных концептов можно рассмотреть анализ карнавализованных текстов данной культуры, согласно которой основные ценности той или иной культуры непременно подвергаются карнавальному снижению [3].

Методики исследования лингвокультурных типажей являются важной составляющей в исследовании данного понятия. Принципы исследования лингвокультурного концепта также применимы и к лингвокультурным типажам. Языковая личность представляется более широким понятием, а изучение лингвокультурного типажа является одним из приемов в изучении языковой личности. В сущности, лингвокультурный типаж представляет

собой определенную модельную личность с набором уникальных характеристик, которые свойственны данной культуре. Причем культура и является формирующим звеном в образовании данного типажа. Так же нужно принять во внимание, что в коммуникативном массовом сознании типаж может иметь как положительную, так и отрицательную характеристику.

Лингвокультурные типажи изучаются с разных сторон, к примеру: 1) Такие сферы, как материальной и духовной культур, могут быть выделены в лингвокультурологии. Область материальной культуры составляют среду, в которой наблюдаются национальные личности, следовательно, есть необходимость в культурноисторическом комментарии или социоисторической справке, содержащими информацию о периоде существования лингвокультурного типажа в системе лингвокультуры. При этом оно имеет двоякую характеристику: индивидуальную и коллективную. Вдобавок четко вырисовывается тенденция утрачивания персональной оценки вследствие тяготения к образному, символическому восприятию в общественном сознании [4, с. 56]. Сам лингвокультурный типаж представляется вместе с тем как набор и иерархия ценностей в системе ценностных ориентиров и имеет оценочную характеристику в обществе. Ценностная сторона считается принципиально существенной в структуре концепта в целом и лингвокультурного типажа в частности. Равным образом, мы можем обратиться к структуре лингвокультурного типажа, а именно: алгоритм описания лингвокультурного типажа, предлагаемый нам О.А.Дмитриевой:

- 1) Формирование паспорта лингвокультурного типажа: 1. Образ (сюда также входит и одежда, и возраст).
  2. Гендер (пол).
  3. Принадлежность по рождению или определяемый типажом социальный статус.
  4. Место проживания, описание жилища.
  5. Профессия (она определяет особенности коммуникативного поведения типажа).
  6. Досуг в той же мере указывает на ценностную шкалу жизненных преимуществ и образ жизни типажа.
  7. Семейный статус фиксирует ценностные приоритеты.
  8. Окружение, с помощью которого выстраивается ряд близких типу языковых личностей.
  9. Речевые особенности как средство для лингвистического описания, в которые входят манера речи, стиль общения.
- 2) составление социокультурной справки (информация, которая имеет социокультурную значимость и освещает историческую, культурную, социальную психологическую сторону лингвокультурного типажа).
- 3) описание понятийного содержания концепта лингвокультурного типажа при помощи анализа словарных определений (энциклопедический,



переводный, синонимический, этимологический, ассоциативный, толковый словари).

4) ценностная характеристика лингвокультурного типажа. Важные события и факты, которые значимы для данного типажа [5, с. 121].

Таким образом, можно сделать вывод, что лингвокультурный типаж не является синонимом концепта, в отличие от концепта, он оказывает влияние на речеповеденческий эталон языковой личности. Лингвокультурный типаж не только фиксирует перцептивно-образную, понятийную и ценностную стороны концепта, но и определяет рамки поведения, ценностные ориентиры и образ жизни языковой личности.

### Список литературы

1. Карасик В. И., Слышкин Г. Г. Лингвокультурный концепт как единица исследования. Воронеж: ВГУ, 2001, 75 с.
2. Карасик В. И. Анекдот как предмет лингвистического изучения. Жанры речи. Саратов: Колледж, 1997, 212 с.
3. Воробьев В. В. Лингвокультурология. Теория и методы. М.: Изд-во РУДН, 1997, 331с.
4. Слышкин Г.Г. Лингвокультурные концепты прецедентных текстов в сознании и дискурсе. М., 2000, 139 с.
5. Карасик В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. Монография. Волгоград: Перемена, 2002, 477 с.

УДК 491.550

### О СПОСОБАХ ПЕРЕДАЧИ ГЛАГОЛОВ С РУССКОЙ ПРИСТАВКОЙ ПО- НА ТАДЖИКСКИЙ ЯЗЫК В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ Ч.АЙТМАТОВА (на примере повести «Первый учитель»)

**Маджидзода А.Р.**

*Таджикский национальный университет (г. Душанбе, Таджикистан)  
anora.machidzoda@mail.ru*

*Аннотация.* В статье рассматривается приставка ПО- с приставочными словами и способы их передачи на таджикский язык в повести Ч.Айтматова «Первый учитель». Анализ показывает, что приставочные глаголы являются самыми употребительными в повести Ч.Айтматова «Первый учитель». Наиболее продуктивным способом передачи приставочных глаголов с приставкой ПО- на таджикский язык в повести Ч.Айтматова «Первый учитель» является сложно-именной глагол.

*Ключевые слова:* способы передачи, приставка ПО-, приставочный глагол, сложно-именной, глагольная конструкция.

**ABOUT WAYS OF TRANSFER OF VERBS WITH RUSSIAN PREFIX ПО-(PO-) INTO  
THE TAJIK LANGUAGE IN THE WORKS OF CH. AITMATOV  
(on the based story "The First Teacher")**

**Annotation.** The article deals with the prefix ПО- (PO-) with prefixed verbs and the ways of their transmission into Tajik in the novel «The First Teacher» by Ch.Aitmatov. The analysis shows that prefixed verbs are the most common in the story of Ch.Aitmatov «The First Teacher». The most productive way of transmitting prefixed verbs with the prefix ПО- (PO-) to Tajik in Ch.Aitmatov`s novel «The First Teacher» is a complex-noun verb.

**Keywords:** transmission methods, prefix ПО- (PO-), prefixed verbs complex-noun, verb construction.

Несмотря на то, что префиксальные слова вот уже больше века являются объектом исследования многих учёных, не все его аспекты раскрыты полностью.

В качестве иллюстрации материала нами была выбрана приставка ПО- с приставочными словами и способы их передачи в сопоставительном плане на таджикский язык в повести Ч.Айтматова «Первый учитель».

Значениям приставки ПО- в отдельности и в сравнении с другими префиксами посвящены, например, статьи русских учёных И.Свещинской (1997), М.В. Филипенко (1997), М.С. Флайер (1997), М.Гиро-Вебер (2000) и др. Их исследования показывают, что глаголы с приставкой по- среди префиксальных слов, выделяясь как по своей численности, так и по разнообразию семантики, занимают особое место. Это их своеобразие ещё раньше привлекло внимание таких учёных как А.Н. Тихонова, Р.Г. Карунц, Л.Р. Байгильдина и много других.

В повести Чингиза Айтматова «Первый учитель» насчитывается 179 случаев употребления приставки ПО- с глаголами. Эти приставочные глаголы передаются на таджикский язык разными способами.

1. *Передача русских приставочных глаголов сложно-именными глаголами в таджикском языке – 66 случаев:* У меня в глазах **потемнело**, и я слышала только, как запричитали старики: (П.учи., с.15) – Чашмони ман **сиёх зад** ва ман фақат дуохонии чолу кампирро мешунидам, ки мегуфтанд: (Н.устод, с.39); Я не **посмела** ответить. (П.учи., с.9) – Ман ба ҷавоб додан **чуръат накардам**. (Н.устод, с.25).

2. *Передача русских приставочных глаголов **бесприставочными** глаголами в таджикском языке – 44 случая:* — Я и сама давно мечтаю **побывать** в Куркупев, век уж не была там. (П.учи., с.3) - Худам ҳам кайҳо боз орзуи ба в Куркупев **рафтан** дорам, чанд сол боз он чоро надидаам. (Н.устод, с.9); После торжественной части пионеры **повязали** дорогой гостье красный галстук,... (П.учи., с.3) – Баъд аз қисми тантавии расми кушод пионерҳо ба гардани меҳмони азиз галстуки сурх **бастанд**, ... (Н.устод, с.10).

3. *Передача русских приставочных глаголов **приставочными** глаголами в таджикском языке – 22 случая:* Колхозники увидели в окно ее машину, и все **повалили** на улицу. (П.учи., с. 3) – Колхозчиён аз тиреза мошини ӯро дида, ҳама давон ба кӯча **бароманд**. (Н.устод, с.8); — Алтынай Сулаймановна, хорошо бы вам съездить в аил, **повидаться** с земляками. (П.учи., с. 3) - Олтиной Сулаймонова, бисёр нағз мешуд, ки шумо ба авул рафта, ҳамдеҳагонро **медидед**. (Н.устод, с.9);

4. *Передача русских приставочных глаголов сложно-деепричастными глаголами в таджикском языке – 13 случаев:* ... я вас убедительно прошу **подумать** над тем, как это можно будет использовать, ... (П.учи., с.5) – ...ман аз шумо бисёр хоҳиш мекунам **фикр карда бинед**, ки инро чих ел истифода кардан мумкин аст,... (Н.устод, с.14); Вслед за ним **потянулись** и другие. (П.учи., с.7) – Дигарон ҳам аз дунболи **ӯ равона шуданд**. (Н.устод, с.18).

5. *Передача русских приставочных глаголов словосочетанием в таджикском языке – 13 случаев:* Он давно уже прислушивался к разговорам, облокотясь на луку седла, и изредка **поплевывал** сквозь зубы. (П.учи., с.6) – **Ӯ** ба қоши зин така намуда ва **гоҳ-гоҳ** аз байни дандонҳояш **туф карда** кайҳо боз ба гуфтугузур бодикқат **гӯш дода** истода буд, (Н.устод, с.16); Тогда я **подумала**, что не успею засветло набрать полный мешок,... (П.учи., с.9) – Он **гоҳ ба хаёлам расид**, и то торик шудани **рӯз халтаро** аз таппӣ пур карда наметавонам,... (Н.устод, с.22).

6. *Передача русских приставочных глаголов причастно-деепричастной формой на «-а» [6,157] в таджикском языке – 8 случаев:* По возвращении из Москвы я хочу **поехать** в Куркуреу и предложить там людям назвать новую школу-интернат «школой Дюйшена». (П.учи., с.27) – Ман боз ба назди муаллимам ба Куркурев **рафта**, ба мардум таклиф кардан мехоҳам, ки мактаб-интернати навро «Мактаби Дуйшен» номанд. (Н.устод, с.69); — А **послушаешь** его речи, так куда там! (П.учи., с.7) - Лекин гапҳояшро **шунида**, кас ҳайрон мемонад! (Н.устод, с.19).

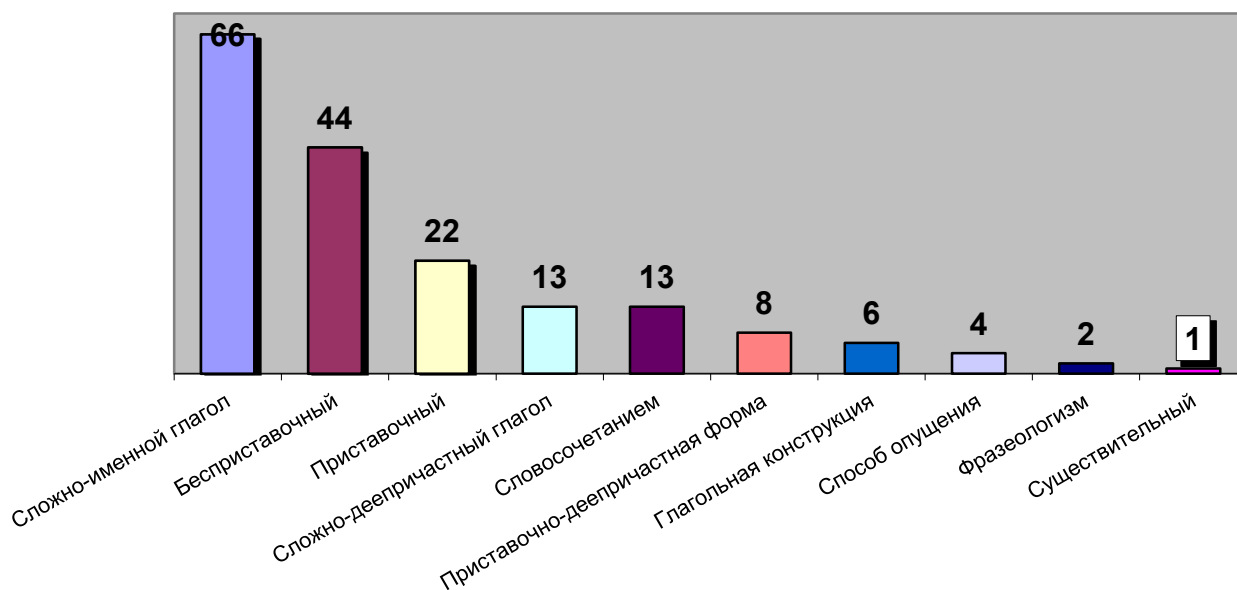
7. *Передача русских приставочных глаголов глагольной конструкции в таджикском языке – 6 случаев:* Потом со стариками **посидит**, —недовольно проговорил кто-то. (П.учи., с.4) – Баъд бо пирамардон **нишаста суҳбат мекунад**, - норозиёна гуфт касе. (Н.устод, с.11).

8. *Передача русских приставочных глаголов способом опущения в таджикском языке – 4 случая:* — Сирота она, у дяди живет, — подсказали **подруги**. (П.учи., с.8) **Нет перевода на таджикский язык;** Я **поехал** проводить Алтынай Сулаймановну до станции. (П.учи., с.5) – Ман Олтиной Сулаймоноваро то истгоҳи роҳи оҳан гусел кардам. (Н.устод, с.13).

9. *Передача русских приставочных глаголов фразеологизмом в таджикском языке – 2 случая:* В глазах у меня **помутилось**,... (П.учи., с.20) – Пеши чашмони маро **пардаи сиёҳ гирифт**,... (Н.устод, с.52); — и вдруг с огромной высоты, с высоты **птичьего полета**, точно бы по волшебству, открывался перед нами дивный мир простора и света. (П.учи., с.2) - Нохост аз **авчи баландӣ**, гӯё ки бо таъсири сеҳру чоду бошад, дар пеши назарамон фазои ҳайратангези паҳновару равшане кушода мешуд. (Н. устод, с. 6).

10. *Передача русских приставочных глаголов существительным в таджикском языке – 1 случай:* Она даже не разбудила мужа, не **посмела попросить** его **помочь** ей собираться в дорогу. (П.учи., с.21) – Ҳатто шавҳарашро бедор нард, **чуръат накард**, ки аз **ӯ барои ғундоштани бору буна ёри талабад**. (Н.устод, с.54).

Для более убедительного доказательства в следующей предлагаемой нами диаграмме представим частоту способов передачи приставочных глаголов с приставкой ПО- на таджикский язык в повести Ч.Айтматова «Первый учитель».



*Диаграмма 1- Способы передачи префиксальных глаголов с приставкой ПО- в таджикском языке в повести Ч.Айтматова «Первый учитель»*

Таким образом, анализ нашего фактического материала показывает, что в повести Чингиза Айтматова «Первый учитель» насчитываются около 233 случаев употребления слов с приставкой ПО-. Самым продуктивным из них являются приставочные глаголы – их насчитывают 179 случаев.

Приставочные глаголы с русской приставкой ПО- передаются на таджикский язык такими способами как: приставочными, бесприставочными, сложно-именными, сложно-деепричастными, словосочетанием, глагольной конструкцией, причастно-деепричастным формам на «-а», существительным, фразеологизмом и есть случай, где нет перевода.

Самым продуктивным способом из них является сложно-именной глагольный способ (66 случаев) и самым непродуктивным это когда приставочный глагол передаётся существительным (1 случай).

### Список литературы

1. Азизова М.Э. Пространственно-направительные значения русских приставочных глаголов в сопоставлении с таджикским языком (структурно-семантический аспект). Душанбе, Эр-граф, 2014, 208 с.
2. Айтматов Ч. Первый учитель. Ч.Айтматов. М.: Правда, 1985, 208 с.
3. Айтматов Ч. Нахустин устод. Ч.Айтматов. (тарҷ. Муллоқандов) Душанбе: Маориф, 2016, 234 с.

4. Ахмади Мирейла. Префикс «по-» с глаголами движения. Журнал «Молодой учёный». Ежемесячный научный журнал. Казань: «Конверс», 2013, № 10 (57), с. 574-578.
5. Плотникова Г.Н., Лю Цинн. Глаголы с приставкой ПО, обозначающие распространённость действия. Материалы ежегодной международной конференции: Русский язык и лингвокультура в сопоставительном аспекте. Екатеринбург, 2015, с. 76-83.
6. Расторгуева В.С., Керимова А.А. Система таджикского глагола. М.: Наука, 1964, 291 с.

УДК 811.112

## СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ УДАРЕНИЯ В АНГЛИЙСКОМ, РУССКОМ И ТАДЖИКСКОМ ЯЗЫКАХ

**Назарова М.К.**

*Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова  
(г.Худжанд, Таджикистан)  
nazarovamk@gmail.ru*

***Аннотация.** В статье анализируются способы реализации словообразовательной функции; исследуются степень и способы преломления словообразовательной функции словесного ударения в сопоставляемых языках; выявляются способы словообразования; рассматривается вопрос о различении лексико-грамматических значений слов.*

***Ключевые слова:** ударение, функция, словообразование, классификации, лексико-грамматический, аффиксация, морфема, фонема, фразовое ударение.*

### WORD-FORMING FUNCTION OF STRESS IN ENGLISH, RUSSIAN AND TAJIK LANGUAGES

***Annotation.** The article analyzes how to implement a word-building function; the degree and methods of refraction of the word-forming function of verbal stress in comparable languages are examine; word-formation methods are identified; the question of distinguishing lexical and grammatical meanings of words is considered.*

***Key words:** stress, function, word formation, classification, lexical and grammatical, affixation, morpheme, phoneme, phrase stress.*

Ударение как супрасегментная фонема наряду с другими функциями обладает и словообразовательной функцией. Как известно, словесное ударение цементирует слова, выполняя тем самым организующую функцию. В языках, где оно свободно, как в английском, таджикском и русском, оно играет роль одного из способов образования нового слова.

Наблюдение над фактами английского языка свидетельствует о том, что словообразовательная функция ударения реализуется в двух формах; в форме чередования места ударения и в форме чередования степени ударения. А в русском языке чередование места ударения *artist-художник, artiste* может использоваться как основное средство словообразования для различения

лексико-грамматических и лексических значений слов. Чередование степени ударения в русском языке не представлено. Что касается таджикского языка, то и здесь словесное ударение служит для дифференциации лексико-грамматических разрядов слов. Следует отметить, что степень и способы преломления словообразовательной функции словесного ударения в сопоставляемых языках в некоторой степени варьируется.

В английском языке чередование ударения реализуется в двух основных формах; 1) в форме чередования места ударения; *artist-художник; artist-актёр, desert-пустыня, desert-награда.*

В этих парах (*artist-artiste*), чередование ударения выступает в словообразовательной функции, аналогичной аффиксации, т.е. ударение служит для изменения лексического значения слова.

А в паре *desert-desert* имеются слова совершенно различные по составу своих морфем, сходные по звуковому составу, но в них обнаруживается разное место ударения. Различие в месте ударения нельзя определить здесь как чередование ударения в функции основного средства образования слова, хотя оно и оформляет разные по значению слова. Различие этих слов по месту ударения случайно. Поэтому М.А.Соколова считает невозможным ставить эти случаи в один ряд с теми, когда чередование ударения выступает действительно как основной способ словообразования [2, с 143].

Здесь наблюдается чередование степени ударения. Разница между этими двумя случаями заключается в том, что чередование место ударения наблюдается в тех случаях, когда корневые морфемы двух слов с разными местами ударения одинаковы по своему составу. Например; *'import-импорт; im'port-импортировать; 'critic-критик; crit'ique-критика, рецензия* [1].

Противопоставленные разных степеней ударения дифференцирует лексико-грамматическое или лексическое значение двух слов, одинаковых по своему звуковому составу, то мы имеем дело с чередованием степени ударения.

В русском языке имеются случаи, когда чередование место ударения используется для дифференциации лексического значения слова. Например; *чудная-чудная, бронзовка-бронзовка, промокнуть-промокнуть.* Синтетичность русского языка приводит к обилию в нём разных форм одного и того же слова. Это объясняет тот факт, что в языке имеется множество ряд слов, состоящих из разных морфем, но сходных по звуковым признакам, кроме места ударения; например; *пары-пары, целую-целую.* Сюда же относятся случаи заимствования слов с разным лексическим значением, но сходных по звуковому составу, как например; *барочный-барочный.*

Имеются также случаи, когда одно из слов было заимствовано и в звуковом отношении во всем, кроме места ударения, сходно с имеющимся в языке словом. Например: *виски- виски (английские слова whisky); козлы-козлы (польское слово kozly).*

Что касается таджикского языка, то здесь наблюдаются разные случаи изменения места ударения, которые становятся причиной изменения значения слова. Разграничены три таких случая.

1. Место ударения разграничивает сложное слово от словосочетания, мардикор (наемный рабочий) - мардикор (деловой человек), чормащз (орех)- чор су (четыре стороны), номанавис (писарь)- нома навис (пиши письмо), сурудхон (певец)-суруд хон (пой песню).
2. Имеются такие и случаи, когда ударение разграничивает слово от словоформы: омад (удача)-омад (пришел), андоз (налог)- андоз (сунь, положи), сўзон (жгучий)- сўзон (жги).
3. Изменение места ударения служит для разграничения двух различных словоформ: табассумкунон (улыбаясь)- табассумкунон (заставлять улыбаться), ишоракунон (указывая) - ишоракунон (попроси отмечать).

В классификации в большинстве случаях наблюдается не словесное, а фразовое ударения, так как почти во всех случаях либо словосочетание, либо словоформа противопоставляется слову. Словоформа и словосочетание являются единицами синтаксического порядка, т.е. они встречаются в структуре предложения и поэтому принимают фразовое ударение. Поэтому исходя из этого, включение указанных типов оппозиций в качестве словообразовательной функции словесного ударения не правомерно, Только в примерах типа бино (видящий) - бино (здание) можно усмотреть словообразовательную функцию словесного ударения в таджикском языке.

Таким образом, можно прийти к заключению о том, что смыслообразовательная функция словесного ударения в английском и русском языках заключается в употреблении его как одного из способов словообразования. В таджикском языке наблюдаются редкие случаи образования слов путем изменения место словесного ударения.

Чередование ударения в английском языке реализуется в двух основных формах: а) в форме чередования степени ударения, при которой оба слова не являются родственными, они совпадают только по составу фонем, а не покорной морфеме. Как в английском, так и в русском языке чередование места ударения может использоваться как основное средство словообразования для разграничения лексико-грамматических и лексических значений слов. Чередование степени ударения в русском языке не представлено, Здесь чередование места ударения также может сопровождать процесс аффиксации.

В таджикском языке редкие случаи словообразовательной роли словесного ударения попадают над формой чередование места ударения, а не чередования степени ударения. Чередование ударения в функции различения лексико-грамматических значений слов чаще всего используется в английском языке для дифференциации глагола и соответствующего существительного (present-present), глагола и прилагательного, (absent- отсутствующий, absent-отсутствовать) существительного и прилагательного (rebound- удача, rebound-удачный) и др.

Наибольшее количество примеров дифференциации лексико-грамматического значения чередованием место ударения падает на слова, заимствованных из латинского или французского языков.

## Список литературы

- 1.Торсуев Г.П. Фонетика английского языка. М., 1950, 100 с.
- 2.Соколова М.А. Словесное ударение как один из способов словообразования в современном языке. Ученые зап. МГПИ имени В.П.Потемкина, вып. 3, т. IXXX, 1959, 163 с.
- 3.Кардашевский С.М. Дифференциация значения слов по месту ударения – Русский язык в школе, 1,1964, с.19.
- 4.Sweet H., Row A. English grammar. Oxford, W.I,II,LND.,1900, p.284-286.
- 5.Espersen O. Essentials of English grammar. Lnd., 1933, p.371-375.

УДК 811.222.8 (075.8)

### ИҚТИБОСОТИ ҲИНДӢ ДАР НАЗМИ АСРИ XII

Негмат-заде Ф.Т.

Филиал МГУ имени Ломоносова в г.Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)  
n-zade8888@mail.ru

*Аннотация.* В статье представлен анализ языковых особенностей одной из лучших романтических поэм XII века, написанной на средневековом персидском поэтическом языке гениальным поэтом таджикской литературы «Семь Красавиц», написанной между 1172 и 1180 гг. В данной статье было уделено внимание заимствованию с языка хинди, что придало языку поэме Низами красноречивость и уникальность, оказали большую помощь в выборе оптимальной информативной единицы.

является одним из, создателем труднейших философским поэм, Перу Низами принадлежат множество литературных трудов, одна из которых, является

**Ключевые слова:** Бут, норанг, чатр, каланфул, кофур, товус, Кашмир, рой.

### INDIAN BORROWINGS IN XIIth CENTURY POETRY

*Annotation.* Analyzing the linguistic features of this work, you can come across a number of borrowed words from other languages. In this article, attention was paid to borrowing from the Hindi language, which gave the language of the poem "Seven Beauties" eloquence and uniqueness, greatly helped in choosing the optimal informative unit. I am borrowing the Hindi language that the poet used in the poem, is still being used in the Tajik literary language up to date.

**Keywords:** Beauty, oranges, umbrella, rhubarb, camphor, peacock, Cashmere, king.

Дар дунё забоне нест, хама калимаҳои таркиби луғавии он аслӣ, яъне худӣ бошанд, яъне иқтибоси вожаҳо аз як забон ба забони дигар ногузир аст, ки ин ҳодиса дар натиҷаи муносибатҳои мухталифи ҷомеа, аз ҷумла тичорат, сиёсат, маданият ва ғ. рӯй медиҳад. Як қисмати бонуфузи таркиби луғавии забони тоҷикиро калимаҳои иқтибосии арабӣ, туркӣ-ӯзбекӣ, ҳиндӣ, юнонӣ ва ғ. ташкил медиҳанд. Дар таркиби луғавии забони тоҷикӣ калимаҳои хиндӣ агарчи аз ҷиҳати миқдор зиёд набошанд ҳам, мақоми



махсуси таърихӣ доранд. Масалан, агар вожаҳои **хоча**, **пияр**<sup>1</sup>, **пала**<sup>2</sup>, **товус** аз забони ҳинди иқтибос шуда бошанд, калимаи “**пиёла**”, ки мо бегона будани онро эҳсос намекунем, аз забони юнонӣ аст.

Азбаски забони тоҷикӣ ва ҳиндӣ ба як оилаи забонҳо шомиланд, як миқдор калимаҳо дар таркиби луғавии ин ду забон аз ҳамдигар иқтибос шудаанд.

Яке аз калимаҳои ниҳоят маъмулу сермахсули ҳиндӣ калимаи «**бут**» мебошад ва он калима то имрӯз дар таркиби луғавии забони тоҷикӣ чунон ҳазм шудааст, ки дар ҳама маврид чун калимаи аслӣ, умумиистеъмоли оммафаҳм истифода мешавад. Дар достони «Ҳафт пайкар»-и Низомии Ганҷавӣ калимаи «**бут**» маҷозан ба маънии маъшуқа ва умаман зани зебо, олиҳа истифода шудааст.

***Ҳамчунон он бути гуландомаш,  
Бурдӣ аз зери ҳона бар бомаш.***

Вожаи дигар калимаи «норанч» аст, ки он муарраби «норанг» буда, меваест аз навъи афлесун. Вожаи «норанч» дар дoston ба вазифаҳои гуногуни семантикӣ истифода шудааст. Дар байти зерин шоир боғро тасвир намуда, дар ҳар кунчи боғ дарахтони норанчу турунҷ ва ҳосил овардани онҳоро зикр мекунад, яъне дар ин байт боғе тасвир мешавад, ки пур аз дарахти босамар аст:

***Шохи норинчу барги тора турунҷ,  
Нахлбанде ниҳода бар ҳар кунҷ.***

Вожаи дигар «**чатр**» аст, он ҳам ба забони ҳиндӣ мансуб аст. Ин калима дар фарҳангу луғатномаҳо ба маънии **соябон**, **шамсия** ва махсусан **соябон** барои подшоҳон маънидод шудааст, ки дар осори Низомӣ низ, асосан ба ҳамин маъно истифода шудааст. Калимаҳои «**ҳом**» ва «**пухта**» дар забони Низомӣ мавқеи ҳоса доранд, ки забони нигориши шоирро бо забони зинда алокаманд мекунанд:

***Лекин аз ҳомкории падарат,  
Соия чатр дур шуд зи сарат.***

Дар байти мазкур калимаи «**чатр**» ишораест ба маънии фарри подшоҳӣ.

Дар абёти дигар низ Ҳаким Низомӣ ин калимаро ба маънии соябони подшоҳӣ истифода намудааст:

***Чун шаҳанишаҳ зи сайдгоҳ расид,  
Боз чатраш ба авчи моҳ расид.***

---

<sup>1</sup> Вожаи “**пияр**” дар шеваи ҷанубии забони тоҷикӣ ба маънои падар истифода мешавад

<sup>2</sup> Пала - номи дарахти хурдест, ки баргаш ба панҷаи одам ва гулаш ба ноҳуни шер монанд буда, дар ҷангалҳои Ҳиндустон мерӯяд

Аз чумлаи вожаҳои дигар, ки номи рустаниҳоро ифода мекунанд, вожаи «қаланфул» // «қаранфул» мебошад, ки дар достони «Хафт пайкар» мавриди истеъмоли густурда дорад. Дар мавриди аввал қаланфули хушбӯй дар назар дошта шудааст, ки онро мо имруз низ бо номи «қаланфули гардан» барои ороиш ва гоҳо барои табобат истифода мекорем:

*Зулфи сунбул ба халқаҳои каманд,  
Карда чаҳди қаранфулаширо банд.*

Дар байти зерин ба маънии рустани истеъмол шудааст ва ба маънии қаранфули тунду тез аст, ки гарди он атсаовар мебошад:

*Сунбул аз хушаҳои мушкангез,  
Бар қаранфул кушода атсаи тез.*

Калимаи «**кофур**» низ ба гурӯҳи калимаҳои ҳиндӣ мансуб буда, дар достони «Хафт пайкар» хеле фаровон қорбаст шудааст. Ба андешаи Маликушшуаро Баҳор ин калима нудрат дар шакли «**кампара**» низ ба назар мерасад. Дар забонҳои славянӣ ва дигар забонҳои аврупоӣ он дар шакли «**камфора**» ба маънии моддаи сафед ва умуман сафедӣ ва ранги сафед истеъмол шудааст. Ҳаким Низомӣ мегуяд:

*Гард кофуру ҳок анбар буд,  
Рег зар, санглох гавҳар буд.*

Дар абёти боло калимаи «кофур» асосан барои ифодаи ранги сафед, аммо дар абёти зер ин калима ҳам ба маънии ранги сафед ва ҳам барои ифодаи хушбӯй истифода шудааст. Дар байти зерин ифодаи бӯй хеле ҷолиб аст:

*Гули кофурбӯи мушкнасим  
Чун баногӯши ёр дар зару сим.*

Ба маънии рӯзи сафед, рӯзи равшан низ истеъмол шудааст:

*Шаб чу анбар фишонд бар кофур,  
Гаит мардум зи роҳи мардум дур.*

Дар достон инчунин калимаи «товус» омадааст, ки онро Ҳаким Низомӣ ба маънии аслиаш, яъне номи парранда истифода шудааст.

*Барзад аз пой парри товусӣ,  
Мох бар сар чумаҳди кобусӣ.*

Исми хоси «**Кашмир**», ки номи минтака дар Хиндустон аст, бо иловаи пасванди «-ӣ» аз он сифати нисбӣ сохта шудааст ва ба макони баромади чизе далолат мекунад:

***Шоҳ аз навбахори кашмирӣ,  
Хост буе чу боди шабгирӣ.***

Ҳамин тавр калимаи дигар «**рой**» аст, ки ба маънии шоҳ, малик омадаст ва бо калимаи «рач» ҳамреша аст. Дар забонҳои славянӣ дар шакли «**раджа**» ба маънии «сарвар», «шоҳ» истифода мешавад. Калимаи мазкур бо калимаи «**рой**»-и тоҷикӣ барои ифодаи маънии фикр, андеша, ки аслан калимаҳои арабианд, омоним шуда омадаанд ва дар забони Низомӣ хеле зиёд истеъмол шудааст.

Дар достони «Ҳафт пайкар» ду мавриди ба маънии шоҳ, малик истифода шудани калимаи мазкур ба назар мерасад:

***Духтари рои Хинд Фаврак ном,  
Пайкаре хубтар зи моҳи тамом.  
Гуфт, «То бошад аз намунаи рой,  
Гуфтан аз мову сохтан зи худой».***

Дар байти зерин ду маротиба калимаи «рой» истифода шудааст, ки омоним шуда, яке ба маънои шоҳ ва дигаре ба маънии андеша, ирода омадааст:

***Духтари Ройро ба ақлу ба рой,  
Хост в-овард коми хеш ба чой.***

Калимаи «рой» дар шакли «рай» ҳам ба маънии дуом истифода шудааст:

***Аз паси чанд чизҳои латиф  
Рай бад-у дод бо дигар таширф.***

Хулоса, калимаҳои дар боло зикршудаи ҳиндӣ дар забони адабии тоҷик аз даврони ибтидоӣ ташаккул то ба имруз қариб бе ягон тағйирот истеъмол ёфтаанд. Ҳарчанд микдори онҳо зиёд нест, ҳамаи он калимаҳои иктибосшудаи ҳиндӣ ба забони адабии тоҷик ба пуррагӣ мутобиқ шуда, ба ҳукми луғоти серистеъмолу оммафаҳм даромаанд.

## Рӯйхати адабиёт

1. Низомии Ганҷавӣ. Куллиёт. Душанбе, Ирфон, 1982, ҷ.4, 462с.
2. Халимов С. Таърихи забони адабии тоҷик (асри X). Душанбе, 1979. 96с.
3. Халимов С. Забон ва услуби насри бадеии асрҳои XI -XII . Сохтор ва қорбасти воҳидҳои забони тоҷикӣ. Душанбе, 1999, с.140-145.
4. Фарҳанги забони тоҷикӣ. М.: Сов. Энцикл., 1969, ҷ.1, 951 с.
5. Фарҳанги забони тоҷикӣ. М.: Сов. Энцикл., 1969, ҷ.2, 947с.

УДК 811.112

### «РЕВНОСТЬ» В ПОЭТИЧЕСКОМ ДИСКУРСЕ (на материале таджикского, русского и английского языков)

Раджабова Г.С.

*Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе (г. Душанбе, Таджикистан)*

*Аннотация.* Статья посвящена изучению эмоционально-художественного концепта «ревность» в поэтическом дискурсе. Эмоции являются неотъемлемой частью здоровой жизнедеятельности человека. Трудность изучения эмоциональных концептов заключается в том, что они чаще всего не выражаются прямо, а осмысляются по образу некоторой другой системы, уподобляясь чему-либо.

*Ключевые слова:* эмоциональный концепт, ревность, метафора, поэтическая речь

### “JEALOUSY” IN POETRY (based on Tajik, Russian and English languages)

*Annotation.* The article is devoted to the study of emotional concepts and the emotion of “jealousy” in particular. Emotions are the key part of a human life and they affect humans overall being and behaviour. It is difficult to examine emotional concepts as they are not often expressed directly, but with the help of other systems of comparison.

*Keywords:* emotional concept, jealousy, metaphor, poetry.

Эмоции являются особым видом психологического состояния человека, выражаясь в виде переживаний, ощущений, настроения и чувств. «Эмоции являются центральной частью жизни человека, которые и делают представителей разных этносов более или менее похожими друг на друга, и в свою очередь, та же самая центральная часть человека делает каждого из нас уникальными в силу индивидуального варьирования базовых и других эмоций» [1].

По определению Н.А. Красавского, эмоциональным концептом считается «ментальное, сложное структурно-смысловое, этнокультурно обусловленное, лексически и/или фразеологически вербализованное образование, чью базу составляет понятийная основа. Данный основополагающий пласт помимо понятия образ включает в себя предметы (в широком смысле слова) мира и их культурную ценность, вызывающие пристрастное отношение к ним человека.

Ученый уверен, что эти предметы приобретают для человека некий функционально замещающий статус в процессе рефлексии и коммуникации.

В рамках настоящего изыскания будет предпринята попытка проанализировать способы репрезентации концепта «ревность» на материале таджикской, русской, и английской поэтической речи. Изначально следует отметить, высокую степень вариативности методов и приемов по исследованию разного типа концептов - космических (небо, земля, планета), пищевых (ритуальная пища, повседневная еда, национальная кухня), психических (духовных) (душа, дух) и класса социальных и др.

Эпицентром нашего анализа является эмоциональный концепт, реализованный в метафорах таджикского, русского и английского языков, поскольку, как отмечают Дж. Лакофф и М. Джонсон, языковые средства выражения эмоций в большинстве случаев метафоричны. Эмоция чаще всего не выражается прямо, а осмысливается по образу некоторой другой системы, уподобляясь чему-либо [2].

Метафора ревность-война во всех трёх языках (таджикском, русском, английском) позиционирует угрозу, причину убийства, убийцу: «*Қисса кутах кун ки раишки он гаюр / Бурд уро баъди соли суйи гур*» (Маснавӣ); «*Прости! Не помни дней паденья, / Тоски, унынья, озлобленья, / Не помни бурь, не помни слез, / Не помни ревности угроз!*» (Некрасов); «*Yet weep'st thou, when thou seest him hungerly / Swallow his own death, heart's-bane jealousy. / O give him many thanks, he is courteous, / That in suspecting kindly warneth us*» (Donne);

Ревность как пагубное и вредоносное чувство сравниваются с болезнью и недугом: «*Зи Марям ҳаме буд Шириин бадард / Ҳамеша зи раишкаш ду рухсора зард*» (Фирдавӣ); «*Гаштам зи дарди раишк ҳамогӯши ранчу гам / То бо рақиб созари май саркашидаӣ*» (Кодирӣ); «*Да, да ведь ревности припадки - / Болезнь так точно, как чума, / Как черный сплин, как лихорадка, / Как повреждение ума*» (Пушкин); «*Избавьте любимых / От мелких обид. / Когда нестерпимо / В них ревность болит*» (Дементьев); «*Ревность слепая, / И гнев ее страшен*» (<http://poem.com.ua>); «*This canker that eats up Love's tender spring, / This carry-tale, dissentious Jealousy (Shakespeare); How many fond fools serve mad jealousy?*» (Shakespeare); «*Jealousy is a cancer, it can kill that which it feeds on, though it is usually a horribly slow killer*» (Murdoch).

Принятие и позиционирование любви как высшей ценности имеет под собой целый ряд аргументов ввиду необычайной емкости, многозначности и многогранности этого понятия. Например, любовь может быть выражена в готовности к самоотдаче и упоенном, бескорыстном, восхищенном самозабвенном стремлении к своему объекту, что в свою очередь, находит метафорическую репрезентацию: «*Ту булбули хуихонӣ, ман кабки дарӣ / Ту шамъи шабистони, ман раишки парӣ / Аз муи ту мебуям, дар гуши ту мегуям / Ту гунчаи хандонӣ, ман барги барӣ*» (Ниҳонӣ); «*Аз раишк сухтам ба рақибон сухан макун / Гар мекунӣ барои Худо пеши ман макун / Дар орзуи як суханат чон ба лаб расид / Чонон туро ки гуфт ки бо мо сухан макун*» (Меҳриниссо); «*Бе раишк нест синаи ошиқ, азизи ман / Бар ту агар ки раишк кунам гоҳ-гоҳ*

маранч» (Бобаки Суғдӣ); «Люблю, и значит, я ревную / Ревную-значит я люблю» (Валентинова).

Однако любовь может представлять и онтологически враждебную злую, нечистую силу, способную сеять вражду, пробуждать недоброжелательные настроения, переходящие в лютую ненависть. Весь этот «человеконенавистнический» комплекс действий может быть порожден, прежде всего, ревностью. «Вале печида андар оташи рашк / Ба қасди бахти мо Анвар миён баст» (Зулфия Атоӣ) «От чувств былых одна зола / Любовь от ревности сгорела / Исчезло счастье, скрыла мгла / И что со мной тебе нет дела» (Игнатов). «O, beware, my lord, of jealousy / It is the green-ey'd monster, which doth mock / The meat it feeds on. That cuckold lives in bliss / Who, certain of his fate, loves not his wronger / But O, what damnèd minutes tells he o'er / Who dotes, yet doubts, suspects, yet strongly loves» (Shakespeare).

Интенсивность эмоции ревности проявляется в облике вспыхнувшего огня и бушующего пожара: «Зи рашки кулбаи ман каъбаву бутхона месӯзад / Ту дар як хона отаиш мезанӣ, сад хона месӯзад / Ту май бо гайр менӯшиву мегардам кабобат ман / Ту шамъи анҷуман мегардиву парвона месӯзад» (Сайидои Насафи), «Гул бар рухи рангини ту то лутфи арақ дид, / Дар оташи рашк аз гами дил гарки гулоб аст» (Ҳофиз Шерозӣ); «И ложится упорная гневность / У меня меж бровей на челе / Она жжет меня, черная ревность, / По твоей незнакомой земле» (Блок).. «And over all, thy husband's towering eyes / That flamed with oily sweat of jealousy» (Donne);

Важно подчеркнуть глубину и прочность связи эмоций с представлениями об огне и вызываемом им ощущением жжения. Образ огня всегда был привлекателен для поэтов при описании последними таких чувств, как зависть, рвение, восхищение, досада, восторг, гнев, ревность, ярость и др. [3].

Проведенный анализ фактического материала, представленного разнородными источниками, позволяет констатировать достаточно высокую степень распространения различных метафор в поэтическом дискурсе таджикского, русского, английского языков.

### Список литературы

1. Арутюнова Н.Д. Предложение и его смысл (логико-семантические проблемы). М.: Едиториал УрСс, 2002.
2. Красавский Н.А. Эмоциональные концепты в немецкой и русской лингвокультурах: Монография. Волгоград: Перемена, 2001, 495 с.
3. Лакофф Д., Джонсон М. Метафоры, которыми мы живем. Теория метафоры. - М.: Прогресс, 1990, с. 387-415.

## РОЛЬ ЗАИМСТВОВАНИЙ В РАСШИРЕНИИ ДИПЛОМАТИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

**Рахимов А.А.**

*Российско-Таджикский (Славянский) университет*

*(г. Душанбе, Таджикистан,)*

*rahimov-a.a. @mail.ru*

**Аннотация.** *Статья посвящена одной из актуальных проблем исторической и современной лексикологии английского языка – заимствованиям. Заимствованные слова и словосочетания играют важную роль в развитии и пополнении словарного состава языка на протяжении всей истории его развития.*

**Ключевые слова:** *заимствованные слова, термин, дипломатическая терминология, развитие языка, словарный состав, международные и дипломатические отношения.*

### THE ROLE OF BORROWINGS IN POPADENII THE DIPLOMATIC LEXICON OF THE ENGLISH LANGUAGE

**Annotation.** *The article is devoted to one of the essential problems of historical and modern lexicology of the English language – borrowings. Borrowed words and combination of words play an important role in the language development and replenishment of the vocabulary of the language throughout the history of its development.*

**Key words:** *borrowed words, term, diplomatic terminology, the language development, vocabulary, international and diplomatic relations.*

Статья посвящена одной из актуальных проблем исторической и современной лексикологии английского языка - заимствованиям, которые пополняли его словарный состав на протяжении всей истории его развития. Важность и актуальность этого вопроса не вызывает сомнения. Английский, как и другие языки, пополнялся и продолжает пополняться заимствованными словами и терминами, заимствованные слова составляют свыше 60 % всей английской лексики.

Английский язык является первым языком большинства суверенных государств, чем любой другой язык в мире [1]. На английском языке сейчас говорят 400 миллионов человек. Этот язык являются родным языком в двенадцати странах, и примерно для 800 миллионов человек в сорока четырех стран является официальным или полуофициальным языком.

В своей роли глобального языка английский стал одним из самых важных и принят в качестве наиболее важного языка для изучения международным сообществом.

Заимствования являются неотъемлемой частью словарного состава английского языка и играют важную роль в его формировании. Словарный состав языка состоит из совокупности всех существующих в этом языке слов и словосочетаний. В связи с этим язык является непрерывно изменчивым, в том числе благодаря заимствованиям и словообразованиям.

Английский язык имел возможность заимствовать слова в связи с тем, что Великобритания постоянно находилась в контакте с соседними странами, что привело к распространению иноязычных слов на её территории. Влияние того или иного языка связано с историческими факторами благодаря развивающимся международным контактам [3].

Современный словарный состав английского языка менялся и пополнялся на протяжении многих веков и стал более насыщенным и более выразительным. По источнику и эпохе заимствования в словарном составе английского языка различают следующие заимствования:

Латинские: заимствования

а) первый слой - до прихода англов и саксов на Британские острова;

б) второй слой – заимствования VI-VII в.в. (эпоха введения христианства в Англии);

в) третий слой - заимствования XV-XVI в.в.(эпоха Возрождения);

Заимствования из греческого, итальянского, голландского, испанского, немецкого, русского и других языков, обусловленные экономическими, политическими и культурными связями.

Отдельную группу заимствований составляют интернациональные слова. Их появлением создаётся международный фонд лексики, в который входит международная терминология различных областей деятельности: политики, философии, науки, техники и т.д. Интернациональные или международные слова являются общим достоянием ряда языков [2].

Особое место в развитии языка занимают заимствованные дипломатические слова и термины, т.е. заимствованная дипломатическая терминология.

Возникновение дипломатической терминологии связано с возникновением международных и дипломатических отношений, начиная с образования самых первых государств, ведения войн, торговли, подписания мира, других формальных отношений в текстах и в речи документов, переговоров зарождались термины.

Наиболее употребительные и многочисленные дипломатические термины используемые в лексиконе дипломатии английского языка относящиеся к международной дипломатической терминологии заимствованы, в основном из латинского, французского и греческого языков. Ниже приводятся примеры заимствований из латинского и французского языков.

*Латинские заимствования:*

Ambassador– посол (дипломат высшего ранга);

Consul General - генеральный консул;

Nuncio– нунций (папский постоянный представитель);

Internuncio– интернунций (папский представитель рангом ниже нунция);

Acte Final– заключительный акт;

Asylum– Защита от ареста или экстрадиции, данное государством политическому беженцу;

Casus belli – казус белли (действие или ситуация, оправдывающая войну);



Concordat – конкордат (договор между Папой и монархом или правительством другого государства);  
Consensus – консенсус (общее соглашение; единодушие);  
Consul – консул (официальное лицо, назначенное правительством);  
Legate – легат (посланник или министр, официальное лицо представляющее Папство);  
Modus Vivendi – модус вивенди (временное соглашение);  
Detente – детанта (ослабление международной напряжённости);  
Note verbale / Verbal note – вербальная нота третьего лица;  
In indefinitum – на неопределённый срок;  
Mutatis mutandis – с необходимыми изменениями (поправками);  
Restitutio in integrum – восстановление в первоначальном виде [3].

*Французские заимствования:*

Charge D'Affairs – поверенный в делах;  
Charge D'Affairs AD Interim – временный поверенный в делах;  
Ambassador-at-Large – дипломатический агент, аккредитованный не только в одной стране;  
Doyen – дуайен (старший дипломат дипломатического корпуса);  
Ad interim – временный;  
Ad referendum – предмет, подлежащий одобрению правительства;  
Agreation – процесс выяснения подходит ли предлагаемый посланник принимающему государству;  
Agrement – агреман (одобрение посла или министра со стороны правительства принимающего государства);  
Aide- memoire – памятная записка, врученная в МИД лично;  
Appel – приветствие в письме или ноте;  
Attache – самый низкий по рангу сотрудник дипломатической службы;  
Compromis diarbitrage - положение, определяющее курс процедуры, которой должны придерживаться, когда два государства согласны решить спор в арбитраже;  
Demarche – демарш (политическое намерение);  
Ne varietur – не подлежащий изменению;  
Persona non grata – персона нон грата (дипломат, дальнейшее присутствие которого неприемлем);  
Pourparler – предварительное неформальное обсуждение до переговоров;  
Raison D'fitat – резон да фита (дипломатическая и политическая теория, под которой интересы государства переставляются над всей моралью)[2].

Вместе с появлением заимствований в язык частично внедрились и словообразовательные нормы языка, из которого заимствованы иноязычные слова и термины. В связи с этим многие слова и термины современного английского языка не поддаются морфологическому анализу. Несмотря на это большое количество слов, и терминов было подчинено английским языком, что привело к изменению их грамматического и звукового строя.

Массовый характер иноязычных заимствований явился причиной некоторых особенностей словарного состава английского языка. Они также отразились на характере словообразования современного английского языка. Благодаря многочисленным лексическим заимствованиям система морфем обогатилась словообразовательными суффиксами и префиксами.

В целом, заимствования свидетельствуют о значительном обогащении словарного состава английской лексики.

### Список литературы

1. Борисенко И.И. Евтушенко Л.И. – Английский язык в международных документах. М.: ООО «ИП Логос», 2001, 320с.
2. Журавченко К.В. Русско-английский и англо-русский дипломатический словарь. М., Рус.яз. Медия, 2006, 480с.
3. Мирзоалиев С.Г. Англо-русский словарь-справочник для международных. Душанбе, 2009, 240с.
4. Саидов Х.А. Система дипломатических терминов в таджикском и английском языках. Душанбе, 2013, 308с.
5. Яницкая Л.К. Английский язык в дипломатии и политике. М.:ООО «Зебра Е», 2009, 247с.
6. Minakova A.R., Naumova Z.S. On Diplomatic Practice. М., ИМО,1963, 78с.

УДК 811.112

## ЛЕКСИКО-ГРАММАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕТЕВОГО ОБЩЕНИЯ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

**Сабирова С. Г.**

*Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)*  
*ssanovbar@mail.ru*

***Аннотация.** В данном докладе представлены особенности сетевого общения в лексико-грамматическом аспекте. На основе анализа практического материала выявлено, что в коммуникативном пространстве интернета зарождается особая форма виртуального общения, которая объединяет коммуникантов независимо от уровня владения английским языком. Более того, практические примеры иллюстрируют лексико-грамматические и стилистические особенности употребления лексических единиц общелитературного языка.*

***Ключевые слова:** сетевое общение, коммуникативная неудача, интеррогативность, интенция, рефлексия, персональность, заимствования.*

## LEXICAL AND GRAMMATICAL FEATURES OF NETWORK COMMUNICATION IN ENGLISH

***Annotation.** This report presents the features of network communication in the lexical - grammatical aspect. On the basis of the practical material analysis is revealed that a special form of virtual communication is emerging in the communicative space of the Internet, which unites communicants regardless of the level of English proficiency. Moreover, practical*

*examples illustrate the lexical-grammatical and stylistic features of the use of lexical units of literary language.*

**Keywords:** *network communication, communicative failure, interrogativity, intention, reflection, personality, borrowings.*

Сетевое общение имеет свою особую специфику в профессиональной и непрофессиональной сферах коммуникации. Интернет является «особой коммуникативной средой, особым местом реализации языка, никогда ранее не существовавшим» [1, с. 29].

Практический материал из виртуальной коммуникативной среды презентует в основном разговорный стиль. В недрах интернет коммуникации зарождается и перерождается общеупотребительная лексика. Интернет-коммуниканты обсуждают широкий спектр тем и проблем, интернет общение носит непринужденный, естественный характер коммуникации. Участники коммуникации применяют языковые единицы разговорного языка с целью выражения эмоций и экспрессии. Как результат фиксируется нарушение лексических, стилистических, грамматических и синтаксических норм и правил английского языка. Проанализированы примеры из сайта YouTube, который предоставляют пользователям услуги хранения, доставки и показа видео. Пользователи могут загружать, просматривать, оценивать, комментировать, добавлять в избранное и делиться теми или иными видеозаписями.

Особенности интернет общения на лексико-грамматическом уровне реализуются посредством активного применения вопросительных предложений. Семантика адресованности как основной языковой категории сетевого общения включает интеррогативность. **Интеррогативность** как сущностная сторона процесса мышления связана с рефлексией: рефлексивный аспект отражает интенцию, осуществление коммуникации. Интеррогативность в сетевом общении многогранна, так как переплетается с репрезентацией персональности виртуального «Я».

Функциональная характеристика лексических единиц для правильного взаимопонимания в рамках высказывания, монолога, диалога и полилога в сетевом общении иллюстрирует формы отклонения от грамматических норм и норм общелитературного языка.

- What's the name of song which Jamie **start** to play in 1:20:50? Anybody **know**?

- All at Sea :) – *Present Simple.*

my most **favouritestest bestestest** film - *Degree of comparison of adjectives.*

В текстах социальных сетей активно используются междометия, сокращения, нумеративы и эллипсис. Что на наш взгляд является экономией времени адресанта.

And **wow**- who's the sound engineer on these recordings??? - **i** don't understand those people who go to a concert and sees it **thru** their phone, like put the phone down and enjoy the concert.

- do **u** live here..in Indonesia!? which part.. **i** guess not only here, in Indonesia..  
**nowadays** most of the concert are packed with people taking video **thru** the phone.. does it bother **u**!?

**142** dislikes? Well done Bieber fans.

Практические примеры из социальных сетей показывают, пользователь социальных сетей, отвечая на заданный вопрос стремиться помочь дать ту или иную подсказку или подробный ответ. Данный факт во многих случаях способствует развитию общению между пользователями интернет пространства, сталкивающихся с отсутствием у них той или иной информации. Причиной бурных обсуждений являются ролики, касающиеся социально-экономической и политической ситуации страны. Достаточно активно участники сетевого общения обсуждают новинки в музыке и кинематографии. Индивидуальные интересы являются причиной споров и недопонимания среди интернет коммуникантов. Нарушается этикет общения и нормы общелитературного языка. Практические примеры иллюстрируют рефлексии фанатов в коммуникативном пространстве социальных сетей на песни английских музыкантов, авторов тригических «дарк-фолк», «неоклассика», «панк» или «дарквейв».

В ряде случаев, как мы видим, вопросительные предложения оказываются эллиптическими. Опущение слов \ эллипсис в данном случае обусловлен переспросом, выражением недоумения или сомнения по отношению к реплике собеседника. Опущение слов \ эллипсис имеет место и во многих повествовательных предложениях.

**nice!** [The Deadly Elegant Dark Cabaret/Folk Song Collection].

**"Immaculate confection"**. Brilliant. [Tom Waits has immaculate confection] = Tom Waits is brilliant.

В вопросительных предложениях прослеживается побуждение к действию, которое находит свое выражение при помощи.

**Would** you be willing to share it with me [Matt Elliott - Drinking Songs.]

**Can** you imagine Trump making this speech? [President Barack Obama's Farewell Address].

Их использование обусловлено выражением вежливости по отношению к другим участникам общения в социальных сетях.

Опущение слов и в этом, и во многих других случаях не ведет к коммуникативной неудаче. Так, например, мы можем интерпретировать «**nice**» как «**this performance \ song \ singer is nice**».

Сходным образом мотивируется эллипсис и в других неполных предложениях. Чаще всего опускаются личные местоимения, вспомогательные глаголы и указательные местоимения. Значение стилистической фигуры, пропуска слова легко восстановить из контекста.

**Such** an eccentrically amazing performer! [Tom Waits **is**]

**Awesome** work by the drummer at 3:26 = [This **song** of Tom Waits is an awesome work by the drummer at 3:26].

41:00 best part! mind trick! I heart it! [Jamie Cullum **is the**41:00 best part!].

Beautifully performed, endlessly melancholy. [Matt Elliott - Drinking Songs. - **This album is** beautifully performed, has endlessly melancholy].

Was expecting **rowdy drinking songs**... but I'm not disappointed = [Matt Elliott - Drinking Songs. (**I**) was expecting rowdy drinking songs...]

perfectly smoozy for my tired head tonight...**loooooooong** week...again... = [Matt Elliott - Drinking Songs. **This album is** perfectly smoozy for my tired head tonight...long week...again...].

simple, elegant, haunting, masterful... = [Matt Elliott - Drinking Songs.-**This album is** simple, elegant, haunting, masterful..].

**for** those alcohol infused nights smoking on the window at home = [Matt Elliott - Drinking Songs. **This album is** for those alcohols infused nights smoking on the window at home].

**Same**, first time I listened to this I was like, "This is cool and all, but i am never coming back" ... Here I am XD = [The Deadly Elegant Dark Cabaret/Folk Song Collection. - **I had the same (opinion)**, first time I listened to this].

Makes me think of Grim Fandango. Going to watch this. = [Wristcutters: A Love Story. - **This film** Makes me think of Grim Fandango. I am going to watch this].

**for** the people who love this music - try romanian folk and gipsy songs = ["Jewish Gypsy". **This album is** for the people who love this music].

**clicked on** this not knowing what it is. enjoyed it, very interesting. = [The Deadly Elegant Dark Cabaret/Folk Song Collection. – **I** clicked on this not knowing what it is. (**I**) enjoyed it, (it is) very interesting].

Absolutely love it! My new sleeping music too! = [The Deadly Elegant Dark Cabaret/Folk Song Collection. - **I** absolutely love it! It is my new sleeping music too!].

Грамматические особенности сетевого общения связаны также с активным использованием императива – повелительного наклонения, что также является достаточно распространённым в сетевом общении.

**Add** Anais to the list of artists I need to explore more. For now **Add** to: Playlist. [Anais Mitchell: NPR Music Tiny Desk Concert.]

For the people who love this music - **try** romanian folk and gipsy songs ["Jewish Gypsy"].

**Hear** our prayer We have sinned before Thee Have compassion upon us and upon our children **Help us** bring an end to pestilence, war, and famine **Cause** all hate and oppression to vanish from the earth **Inscribe** us for blessing in the Book Of Life **Let** the new year be a good year for us. [BARBRA STREISAND - AVINU MALKEINU.] = Услышь нашу молитву мы согрешили перед тобой. Смилуйся над нами и над нашими детьми помоги нам положить конец чуме, войне и голоду Заставь всю ненависть и угнетение исчезнуть с лица земли впиши нас для благословения в Книгу Жизни Пусть Новый год будет хорошим годом для нас. Правила пунктуации также не соблюдаются.

"Let me see ya **clap** your hands, please!" [Jamie Cullum Live at Java Jazz Festival 2014].

For those of you concerned with the size of the national debt, please **note**: the dollar amount of the debt alone is largely irrelevant. [President Barack Obama's Farewell Address].

Кроме вопросительных повествовательных предложений частотностью отличаются и восклицательные предложения. В семантику данных предложений заложено выражение восторга, которое часто мотивирует участников общения в социальных сетях к использованию.

This mic-up is **astounding**!!! [Anais Mitchell: NPR Music Tiny Desk Concert].

What an **amazing** singer/ song writer & poet!! [Anais Mitchell: NPR Music Tiny Desk Concert].

Young Man In America is **truly magnificent** !!! [Anais Mitchell: NPR Music Tiny Desk Concert].

I'm a **new fan** of this genre/style of music!! [The Deadly Elegant Dark Cabaret/Folk Song Collection].

**Absolutely love it!** My new sleeping music too! [The Deadly Elegant Dark Cabaret/Folk Song Collection].

Выражение эмоций связывается с активным использованием в социальных сетях междометий.

**Wow**, i want to study cultural anthropology. Where do you study it? The World is full of rich rich culture, why some cannot embrace it is beyond me. ["Jewish Gypsy"].

wow....that's one inspirational speech and one classy president and family.. :) [President Barack Obama's Farewell Address].

**Oh god**, finally found some music of this style that's not made by Voltaire [The Deadly Elegant Dark Cabaret/Folk Song Collection].

**oh** = o!, ah!, oh! (выражает удивление, радость, восхищение, страх).

**holy shit**— Блин! Неужели ты не можешь понять меня \ поверить мне?!

**Jesus** = Боже! Господи! Господи Иисусе! (выражает испуг, удивление, раздражение, гнев)

Использование междометий в сетевом общении обусловлено, прежде всего, их эмотивностью и экспрессивностью. В. И. Шаховский указывает на то, что «эмотивная функция – функция языковой или речевой единицы всех уровней (от фонемы до текста), выражающая эмоции говорящих без намерения воздействовать на слушающего. Экспрессивная функция – функция языковых и речевых единиц, повышающая воздействующую, т.е. прагматическую силу слова, словосочетания или высказывания, имеет фактор адресата и преследует определенный эффект воздействия на него» [2, с.27]. Учитывая разнообразность сфер коммуникации, общеупотребительная интернет-лексика приобретает эмоциональную и экспрессивную окраску. Следовательно, сетевое общение влияет на расширение словарного запаса большинства участников в социальных сетях. В сетевом общении активно используется лексика различного происхождения, заимствованная из различных языков мира независимо от норм и требований к языку. Значение слова в коммуникативном процесс сетевого общения отражает

процесс, в рамках которого происходит изменение траектории значения слова к предложению /высказыванию/ с этим словом и, наоборот, как формируется значение слова на основе предложения /высказывания/ [3, 140].

Особенности сетевой коммуникации ещё не описаны достаточно детально и точно, однако интернет всё глубже проникает в нашу жизнь, порождая в своём роде социально-личностную зависимость. Интернет используется в решении практических целей не только как средство работы или учёбы, но в основном, и как средство общения. Анализ особенностей сетевого общения во многом обусловлен необходимостью обратить внимание на специфику изменения структуры и семантики лексических единиц английского языка. Расширение семантического диапазона и изменение структуры слова в пространстве интернет напрямую коррелирует со стремительным развитием социальных сетей.

### Список литературы

1. Потапова Р. К. Виртуальная коммуникация и лингвистика. Методы современной коммуникации. Под ред. Переверзева В. Н.. М.: МГЛУ, Центр прикладной логики и коммуникации, 2003. Вып. 1, с. 22-31.
2. Шаховский В.И. Категоризация эмоций в лексико-семантической системе языка. Воронеж, 1987, с. 88-100.
3. Кубрякова Е.С. Коммуникативная лингвистика и проблемы семантики. Коммуникативные единицы языка. М., 1985. 123с.

УДК 811.161.1

### РАЗНОВИДНОСТЬ РУССКИХ ОБОБЩЕННО-ЛИЧНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ С ГЛАГОЛОМ- СКАЗУЕМЫМ ВО ВТОРОМ ЛИЦЕ

**Саидов Д. И.**

*Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе.*

*daler\_saidov@mail.ru*

***Аннотация.** Результаты работ лингвистов имеют большое значение не только для исследователей области языкознания, а также в сфере философии, психологии, социологии, политологии и других наук. Природа обобщенно-личных приложений с самого начала представлял интерес для лингвистов, как двадцатого, так и двадцать первого века. Исследователи русского языка до сегодняшнего дня не пришли к единому выводу касательно природы их экзистенциальности в русском языке. Целью данной статьи является описание разновидностей русских обобщенно-личных предложений с глаголом-сказуемым во втором лице.*

***Ключевые слова:** обобщенно-личные предложения, смысловой глагол, референтность, изъявительное наклонение, вопросы языкознания, систематизация, модальные особенности.*

## TYPES OF RUSSIAN GENERIC-PERSONAL SENTENCES EXPRESSED BY VERBAL PREDICATE OF SECOND PERSON

*Annotation.* The outcomes of scientific researches in linguistics field don't have big value only to this field. It also affects to other sciences as: philosophy, sociology, political science and etc. The nature of the Russian generic personal sentences has always had a vast interest to linguists of twentieth and twenty-first centuries. Russian linguists even today don't have unanimous opinion regarding existence of these sentences in language.

*Keywords:* generic personal sentences, main verb, reference, indicative mood, linguistics issues, systematize, modal verbs.

Анализ материала показал, что большинство исследователей считают глагольную форму **2-го лица ед. числа** наиболее употребимой. Главная особенность данной формы заключается в том, что автор может включать себя в потенциальный круг лиц, к которому обращено действие. Химик В.В. указывает что, действие также относится к лицу, к которому обращена речь или же наоборот адресат может быть не включен [1, ст. 156].

Да, хорошо, если **подберешь** такие обстоятельства, которые способны пустить в глаза мглу, — сказал Чичиков, смотря тоже с удовольствием в глаза философа, как ученик, который понял заманчивое место, объясняемое учителем [2, ст. 182].

Другую особенность, которую заметил еще Шахматов А.А. заключается в том, что высказывания с формой выраженной глаголом во **2-ом лице ед. числе** заключается в том, что существует различие в степени их обобщенности. Так он выделяет следующие разновидности употребления обобщено-личности в этой форме [3, ст. 58].

### **а) разновидность в котором реальным деятелем является автор:**

Следовало бы тоже принять во внимание и прежнюю жизнь человека, потому что, если не **рассмотришь** все хладнокровно, а накричишь с первого раза, — запугаешь только его, да и признанья настоящего не добьешься: а как с участием его расспросишь, как брат брата, — сам все выскажет и даже не просит о смягчении, и ожесточенья ни против кого нет, потому что ясно видит, что не я его наказываю, а закон [3, ст. 196].

### **б) разновидность, в которой речь идет о человеке вообще**

Ведь на **то живешь**, чтобы срывать цветы удовольствия [2, ст. 305].

Химик В.В. в своей работе не рассматривает первую форму как семантический подтип обобщенного значения. Форму обобщенно-личного значения с 2-ым л. ед. числом используют для **обозначения субъекта-говорящего в транспозитивном значении**, а именно использование одной формы место другой [4, ст. 89].

Скобликова Е.С. же говорит о наличие **модального значения с данной конструкцией**. Она отмечает, что это прослеживается в тех случаях, когда обобщенно-личное предложения употребляются в условных конструкциях [5, ст. 110].



Если жить, то в Москве, здесь же ничего не хочется, легко *миришься* со своей незаметной ролью и только *ждешь* одного от жизни - скорей бы уйти, уйти [6 стр.145].

Малеев Б.Г. при классификации обобщенно-личного предложения по признаку наличию или отсутствию *модального значение* выделяет два момента:

а) *реальный* – *Глядишь* на толкучке: мужик рубаху продает [7, стр.182].

б) *потенциальный* – От сытости *не заиграешь* [7, ст. 92].

При этом автор отмечает, что в высказываниях первого типа отсутствие *модального* оттенка указывает на то, что этот оттенок является дополнительным элементом. Действие в данном случае рассматривается как обычное или же, как повторяющееся. Что же касается *потенциального типа* то в них наблюдается ярко выраженный *модальный оттенок*. Степень обобщенности в каждом из типов различается, однако степень *потенциального типа* более высок чем *реальный*. При употреблении *потенциального типа* акцент делается именно на *модальной характеристике* действия, значения возможности или же невозможности и т.д. [7, ст. 91- 92].

В рамках рассмотрения выражение обобщенно-личных предложений с глаголом во *2-ом лице* необходимо отметить, что данная форма очень часто употребляется в *пословицах и поговорках*. Этот момент признается абсолютным большинством исследователей данного вопроса (Скобликова Е.С. 1979 и т.д.): Без труда *не вынешь* и рыбку из пруда. *Поспешишь* – людей *насмешишь* и т.д.

Согласно исследователям именно в пословицах и поговорках значение обобщенно-личности прослеживается максимально, поскольку в подобных высказываниях значение обобщенно-личности прослеживается последовательно. Говоря о содержании отмечается, что действие может относиться к любому или каждому. При этом нужно отметить, что подобные высказывания обладают ситуативно обусловленным характером.

Хотелось бы отметить, что кроме *пословиц и поговорок* к данной форме *обобщенно-личных предложений* ряд исследователей относят изречения, поговорки, сентенции и афоризмы (Скобликова Е.С., Руднев В.П.).

Попал в стаю, *лай* не *лай*, а хвостом *виляй* [8, ст. 439].

Никогда так *не любишь* близких, как в то время, когда *рискуешь* потерять их [6, ст. 36].

Из приведенных примеров следует, что в подобных *обобщенно-личных предложениях* главная особенность заключается в том, что они описывают зависимое одно от другого возможное действие. В данных предложениях очень часто автор (каждый, любой) ссылается на собственный жизненный опыт или же опыт людей, следовательно, действие рассматривается обобщенно и может быть отнесено к каждому.

## Список литературы

1. Осипова Э.Н. Русский Синтаксис: Односоставность предложения. Архангельск, 2010, 188 с.
2. Гоголь Н. В. Мертвые души. М.: Речь, 2017, 400 с.
3. Шахматов А. А. Введение в курс истории русского языка: историко-документальное издание. Исторический процесс образования русских племен и наречий. Москва: Директ-Медиа, 2014, 146 с.
4. Химик В.В. Категория субъективности и ее выражение в русском языке. Л.: Изд-во ЛГУ, 1990, 180 с.
5. Скобликова Е.С. Согласование и управление в русском языке. Москва: Издательство “Просвещение” 1971, 214 с.
6. Чехов А. П. Враги - Кошмар – Ванька и др. М., т.3, 1903, 187 с.
7. Малеев Б.Г. Обобщенно-личный тип функционирования глагольных форм в современном русском языке. Дис... канд. филол. наук. Л., 1979, 194 с.
8. Владимир Даль: Пословицы и поговорки русского народа. Избранно. Изд.: Аргументы недели, 2018, 544 с.

УДК 811

### АУДИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ЭФФЕКТИВИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Саломатшоева Ф.С.

Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе  
(г.Душанбе, Таджикистан)

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются вопросы о значении аудирования в изучении иностранного языка и организации занятия по формированию и развитию этого навыка. Автором предложены два алгоритма действий по обучению аудированию, которые отличаются своей общедидактической направленностью и, одновременно, уникальностью, ввиду их успешной апробации в рамках учебного процесса.

*Ключевые слова:* аудирование, общедидактические методы, аутентичная речь, навык, прецизионная лексика, акцент.

### LISTENING COMPREHENSION AS A METHOD OF EFFECTIVIZING THE PROCESS OF TEACHING A FOREIGN LANGUAGE

*Annotation.* This article is devoted to questions on listening comprehension importance in the foreign language learning process and the organization of classes on this skill formation and development. The author proposes two algorithms of actions for teaching listening, which are distinguished by their general didactic orientation and, at the same time, their uniqueness, due to their successful testing during English classes.

*Keywords:* listening, general teaching methods, authentic speech, skill, precision vocabulary, accent

Проблема обучения восприятию аутентичной речи на слух представляет собой один из самых главных аспектов обучения иноязычному общению, и именно поэтому развитие и разработка технологий обучения аудированию, отвечающих запросам времени, крайне важны.

Для многих аудирование - это самый сложноформируемый навык. Большинство традиционных практик в области аудирования сильно устарели [1; 2016]. В данной статье предлагаются альтернативные методы обучения аудированию. Важно понимать, что аудирование – это навык, а любой навык нужно развивать (= тренировать). Но многие изучающие английский студенты ошибочно полагают, что для этого достаточно всего лишь чаще слушать английскую речь. Увы, это не так. Существует множество классических приемов при обучении аудированию. В частности, подготовка учащихся к слушанию посредством предварительного ознакомления с лексикой; директивы со стороны преподавателя, направленные на полное понимание конкретный отрывков аудиотекста; воспроизведение аудиозаписи то количество раз, которое необходимо для полного понимания аудио; использование только качественных аудиозаписей [2; 2004].

Безусловно, эти методы могут облегчить процесс понимания устной иноязычной речи на слух. Однако они не должны приниматься преподавателем безоговорочно или полностью исключать другие подходы.

Соответственно, возникает необходимость критического переосмысления классических методов и приемов по формированию и развитию этого вида речевой деятельности [3;1980]. Нами будут представлены общие, универсальные правила, которые, оговоримся, не претендуют на полное замещение классических приемов, однако их применение поможет сформировать навык аудирования быстрее и намного эффективнее.

Первое правило – необходимо заменить пассивное слушание на активное. Несмотря на то, что аудирование – это пассивный навык (в отличие от говорения и письма), однако в жизни мы всегда сталкиваемся с необходимостью активного слушания. Мы не только слушаем, но и реагируем, отвечаем на внешнее воздействие. Часть информации – ненужной, лишней, шумовой – во время общения мы можем отсеять, «пропустить мимо ушей». Но ту, которая потребуется для ответного действия, мы обязательно уловим.

Во время занятий по аудированию необходимо создать такую же ситуацию «необходимости ответного реагирования». Работа по учебнику с аудиодиском предполагают выполнение традиционных заданий (прослушай диалог – ответь на вопросы по его содержанию). Однако можно усложнить процесс и разработать для себя испытания самостоятельно.

Большую эффективность для успешного аудирования даёт прослушивание подкастов или видео, что предоставляет возможность бесконечной самопроверки. Онлайн ресурсы, такие как Youtube, канал Daily English Dictation, где в одном видео зачитывается диктант, а в следующем – дается правильный ответ, тоже могут внести свой позитивный вклад в улучшение навыков аудирования. Слушая аудиозапись, необходимо выписывать основные

слова: существительные, прилагательные, глаголы. Затем семантизировать их и попробовать догадаться о содержании всего текста.

Полезным будет представить картину происходящего, опираясь только на аудиозапись. Например, включить серию какого-нибудь сериала в оригинале (с которым ты знаком, но конкретно эту серию пока не видел) и прослушать отрывок из него, игнорируя видео. Во время прослушивания нужно представить, что в этот момент происходит: кто говорит, о чем, что происходит в их жизни на этот раз? После этой «процедуры» снова нужно запустить отрывок и посмотреть его уже совместно с "картинкой". Все ли ваши предположения оказались верны?

Для развития навыка распознавания прецизионной лексики (специфической, конкретной информации - даты, имена собственные, географические названия, дни недели и пр.) можно прослушать запись прогноза погоды и пытаться определить какая температура была (будет) вчера (завтра); спортивные новости и узнать результаты матча (имена победителей/ проигравших)

Весьма полезной может стать практика смыслового прогнозирования [4; 2004]. Для этого нужно включить аудиозапись и внимательно прослушать ее содержание. Через какое-то время нажать на паузу и попробовать спрогнозировать дальнейшие события. Представили? Включайте, слушайте дальше и сравнивайте.

Однако только слушание не сможет развить и усовершенствовать навык аудирования. Принципиальным аспектом в данном контексте является наличие конкретной цели: спрогнозировать дальнейшие события, услышать ответ на определенный вопрос, установить последовательность событий и др. Таким образом вы быстро научитесь вычленять в речи нужную вам информацию [5; 2010].

Второе правило - работай над произношением. Люди, обладающие музыкальным слухом (аудитивные навыки у них, как правило, достаточно высоко развиты), очень быстро осваивают все мельчайшие детали корректного произношения и говорят без сильного/явного акцента. Есть и обратная связь: работая над своим произношением, есть возможность улучшить аудирование. Научно доказано, что мы лучше слышим то, что можем сказать сами.

Далее предлагается универсальный алгоритм работы с аудиозаписью, который может быть применен в аудитории с любым уровнем владения иностранным языком. Однако при этом, безусловно, необходимо учесть общедидактические принципы обучения - сознательность, активность, наглядность, доступность и посильность, прочность, индивидуализация [6; 2008].

1. Подготовить аудиозапись и ее печатный аналог.
2. Начинается этап прослушивания аудиозаписи (до 4 раз пока не наступит этап понимания основной идеи текста (конкретной информации из текста)) для реализации поставленной цели.
3. Прослушивание проходит параллельно с чтением распечатанного аналога аудитекста (1 раз). Обратите внимание на тот факт, что на этом этапе вам не

обязательно знать значения всех слов. Желательное соотношение ~ 80% знакомых слов и 20% – незнакомых (это будет ваш словарный "прирост"). Перевод незнакомых слов не приветствуется, важно развивать смысловую догадку.

4. Непосредственное слушание (1 раз).
5. Слушаем, следим по тексту и повторяем, копируем, "обезьянничаем" вслед за диктором (2-3 раза). Задача заключается в максимальной имитации речи диктора - носителя языка
6. Непосредственное слушание (1 раз).

Далее будет представлен усложненный алгоритм работы с аудиозаписью. Вновь потребуются аудио и скрипт.

1. Слушаем аудио БЕЗ текста (1-2 раза, задача - понять суть содержания).
2. Записываем слова на слух, т.е делаем транскрипт (как во время диктанта). Обязательно что-то будет непонятно. Это нормально. Попробуйте догадаться по контексту.
3. Используем оригинальный скрипт и проверяем на правильность свой транскрип.
4. Слушаем и следим по оригинальному тексту (1 раз).
5. Проводим фонетическую разметку текста. (Где диктор делает паузы? Какие слова ударные? Интонация повышается или понижается? и пр.)
6. Имитируем речь диктора (2-3 раза).
7. Слушаем без текста (1 раз).

Следует понимать, что предложенные алгоритмы не могут являться так называемой панацеей от всех проблем в процессе изучения и/или обучения языку, в частности такому аспекту, как аудирование. Однако они могут стать универсальным приёмом при работе с аудиотекстами любой степени сложности и использоваться в группах с разной степенью языковой подготовки.

### Список литературы

1. Казакова В.К. Обучение аудированию и говорению посредством текстов-дебатов в старших классах с учетом требований ФГОС. Современные наукоемкие технологии, 2016, № 6-2, с. 340-343.
2. Шукунда С.З., Энгель Е.И. English Through Radio Programs. Английский через радиопередачи: Аудиопособие для самостоятельной работы. М.: НВИ-Тезаурус, 2004, 218 с.
3. Бессонова И.В. Обучение аудированию. Очерки методики обучения устной речи на иностранных языках. Под ред. В.А. Бухбиндера. Киев, 1980, с. 212-218.
4. Гальскова Н.Д., Гез Н.И. Теория обучения иностранным языкам. М.: Академия, 2004, 336 с.
5. Гончар И.А. Модель обучения аудированию иноязычного текста. МИРС. 2010, № 1, с. 86–92.

6. Методика преподавания иностранных языков: общий курс. Отв. ред. А.Н. Шамов - М.: АСТ-Москва: Восток – Запад, 123с.

УДК 811.111

## ЧТЕНИЕ КАК ВИД ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РЕЧЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

**Собко В.И.**

*Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе (г. Душанбе, Таджикистан)  
flstjk@gmail.com*

***Аннотация.** Данная статья посвящена обучению чтению английских текстов с целью извлечения информации и последующего использования этих текстов для выполнения заданий более высокого уровня, таких как реферирование, аннотирование, для формирования аналитических навыков студентов направления «Международные отношения». В статье рассматриваются факторы, препятствующие полному пониманию текста, а также приёмы, позволяющие обеспечить его полное понимание.*

***Ключевые слова:** навык чтения, иноязычный, извлекать информацию, неполное понимание, анализ, реферирование*

### TEACHING READING AS A MEANS OF COMMUNICATION

***Annotation.** The article is devoted to teaching reading comprehension to students of International Relations. The author defines reading as a process of communication aimed at conveying information to the reader. The author names the factors inhibiting full understanding of written texts and suggests ways of dealing with comprehension difficulties to enable students to prepare subsequent analysis of the written texts for class presentation.*

***Keywords:** reading skills, foreign, obtain information, incomplete understanding, analysis, summarizing*

Сегодня ни у кого не вызывает сомнения актуальность задачи по подготовке специалистов, владеющих профессиональными компетенциями в соответствии с государственными стандартами высшего профессионального образования. В числе основных компетенций, которыми должен владеть выпускник направления «Международные отношения», наряду со многими другими, стоят профессиональные речевые навыки на иностранном языке, и самое важное место из них, пожалуй, занимает чтение.

Тщательно отработанные механизмы чтения позволяют сделать процесс чтения реально коммуникативным и способствовать развитию других важных компетенций, таких как навыки анализа иноязычных средств массовой информации, формирование которых невозможно без прочных навыков чтения. В данном случае речь идёт о чтении как умении извлекать из текста нужную информацию для последующего использования её в заданиях более высокого уровня, таких как реферирование, аннотирование, сравнение и противопоставление информации из разных источников.

З. И. Клычникова, Н. Н. Сметанникова [1] определяют чтение как процесс восприятия и активной переработки графически закодированной системой языка информации, процесс коммуникации, средством которого является текст, с целью: а) общения с автором; б) декодирования информации текста; в) обучения языку; г) совершенствования личности читателя; д) получения эстетического наслаждения и познавательного воздействия; е) развития образного мышления и выразительности речи; ж) активизации психологической деятельности человека [2].

Сегодня, как никогда, большинство преподавателей иностранного языка уже хорошо понимают, что научить читать - это значит не только выработать умение правильно озвучивать текст на иностранном языке, но и уметь извлекать содержащиеся в нем мысли, идеи, факты, понимать его, оценивать, использовать полученную информацию для дальнейшей работы при выполнении всевозможного рода заданий.

Согласно работам психофизиологов, чтение опирается на процесс опознавания изображений [3]. Буквы, объединенные в слоги, читаются быстрее, чем изолированные. Скорость чтения букв в сочетаниях, имитирующих слово, возрастает по сравнению со скоростью чтения их в слогах; при этом слова, имеющие смысл, читаются быстрее. Таким образом, на скорость опознавания сигнала влияет степень знакомства с ним. Последнее очень важно при чтении на иностранном языке.

Неизвестное является обязательной трудностью при чтении иноязычного текста. В первую очередь это относится к языковым средствам, которыми пользуется автор. Трудность связана с пониманием незнакомых слов и непривычным значением знакомых лексических единиц: омонимов и омографов, фразеологических и идиоматических выражений, грамматических средств, которые обладают многозначностью и многофункциональностью [4]. Пониманию текста также может препятствовать и целый ряд других факторов, а именно: незнание фактологического материала текста, особенностей стиля текста, грамматических структур, обеспечивающих логико-смысловую структуру текста, и др.

В процессе формирования навыков анализа на старших курсах направления «Международные отношения» мы используем вид задания, который предполагает за ограниченный отрезок времени прочитать и проанализировать две статьи об одном и том же событии, взятые из двух разных источников, а затем подготовить сообщение на основе предложенного материала с анализом данного события и оценкой происходящего. Так как для выполнения этого задания используются оригинальные материалы, опубликованные крупнейшими, зачастую специализированными зарубежными изданиями, такими как “Financial Times”, “The Economist”, и др. студенты часто сталкиваются с трудностью неполного понимания текста, что соответственно мешает им успешно справиться с заданием в целом.

Таким образом, возникает необходимость проводить дополнительную работу, которая позволила бы максимально снять все те трудности, с которыми

студенты могут столкнуться при выполнении задания. Прежде всего, мы используем чтение вслух, приём, который позволяет выработать прочные зрительно-звуковые связи. В ходе чтения проводится работа с мотивированной лексикой, к которой относятся интернациональные слова, производные от ранее изученных, а также известные слова, используемые в новом значении. Также проводится предварительная работа с грамматическими информационными признаками, которые позволяют распознать действующее лицо, действие, объект действия, аффиксы, артикли, союзы, порядок слов в предложении, модальные и вспомогательные глаголы. Как правило, при чтении текстов, предусмотренных для этого вида заданий, студенты встречаются с большим количеством фактологического материала. Это могут быть известные мировые события, имена государственных и политических деятелей, всемирно известные ученые, писатели. Нередки также встречи с мифологическими и библейскими персонажами. Знакомое имя позволяет прогнозировать характер его деятельности, её результаты, предвосхищать упоминаемые в тексте факты. Названия географических пунктов также имеют большое значение для правильного понимания текста. Они создают необходимую направленность мысли. Предварительная работа с этим материалом также облегчает понимание текста.

На подготовительном этапе задания немаловажная роль отводится родному языку, так как на всё задание отводится ограниченное время (20 минут), а объём предлагаемого материала для чтения довольно большой (свыше 7000 печатных знаков), и соответственно, студенты не могут воспользоваться переводом как методом, обеспечивающим более полное понимание текста. В этом случае используется приём реферирования текстов на родном языке. После того как члены каждой из двух групп ознакомились с предложенным им текстом для последующего сопоставления с текстом, предложенным другой группе, им предлагается коротко передать основные мысли автора прочитанной статьи на родном языке. Каждая группа выполняет задание сообща, после чего один из студентов делает устное резюме прочитанного текста. На заключительном этапе каждый из студентов делает двухминутное сообщение на иностранном языке.

Таким образом, чтение, рассматриваемое как процесс восприятия и активной переработки графически закодированной системой языка информации, как процесс коммуникации, а также реферирование на родном языке способствуют эффективному развитию аналитических навыков студентов направления «Международные отношения».

### **Список литературы**

1. Клычникова З. И., Сметанникова Н.Н. Особенности процесса понимания читаемого учащимися различных возрастных групп. Психология и методика обучению чтению на иностранном языке: Сб. науч. тр. МГПИИЯ им. М.Тореза. М., 1978, вып.130, с.13–31.



2. Кужель О. Н. Особенности обучения англоязычному чтению учащихся основной школы. Молодой ученый. 2015, №4, с. 584-586. URL <https://moluch.ru/archive/84/15553/2019г>.
3. Клычникова З.И. Психологические особенности обучению чтению на иностранном языке. М.: Просвещение, 1973, 346с.
4. Цетлин В.С. Трудности текстов для чтения. Иностранные языки в школе. 1994, №3, с. 33-38.

УДК 811

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТИПОСЛОВИЦ И ТРАДИЦИОННЫХ ПАРЕМИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ГЕНДЕРНЫЙ КОМПОНЕНТ.

**Стаценко Ю.Ю.**

*Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе*

*(г.Душанбе, Таджикистан)*

*stacenco16@mail.ru*

***Аннотация.** В статье рассматривается сравнительно новое явление, которое обусловило появление целого пласта особого языкового материала, обозначаемого общим термином антипословицы. Проводится контент-анализ антипословиц, объединенных тематической группой «женщина», выявляются объективные причины их формирования, определяются перспективы исследования этих единиц паремиологического фонда*

***Ключевые слова:** антипословица, паремия, традиция, модель поведения, гендер, языковая игра, языковая картина мира.*

## COMPARATIVE ANALYSIS OF ANTIPROVERBS AND THEIR TRADITIONAL EQUIVALENTS CONTAINING A GENDER COMPONENT

***Annotation.** The author considers a relatively new phenomenon, which led to the emergence of a separate layer of a special language material, denoted by the general term antiproverbs. A content analysis of the antiproverbs united by the thematic group "woman" is carried out, objective reasons for their formation are identified, the prospects for the study of these units of the paremiological fund are determined*

***Keywords:** antiproverbs, paremia, tradition, behavior model, gender, language game, language picture of the world.*

Пословицы, афоризмы и даже целые тексты всегда были предметом так называемой модификации или трансформации, то есть носителями языка "переиначивались", иногда даже "осмеивались" традиционные единицы паремиологического фонда. Данная тенденция в последнее время находится в активной стадии своего развития, поскольку пословицы и поговорки теряют свою назидательную функцию и больше не воспринимаются как абсолютные истины [1; 2004]. Подавляющее большинство паремий, являясь порождением аграрного общества, постепенно уходят из коммуникации, уступая место другим единицам. Кроме того, оценочные нормы, заложенные в традиционных паремиях, нередко подвергаются переоценке в «перекрученных» пословицах и поговорках [2; 2004].

Повсеместные, интенсивные процессы "перевертывания" пословиц и поговорок обусловили появление целого пласта особого языкового материала, обозначаемого общим термином антипословицы, который был введен в научный обиход Вальтером Х. и Мокиенко В.М. В 2005 году вышел уникальный словарь видоизменённых пословиц, составленный этими Санкт-петербургскими исследователями. В издание вошли модификации, трансформации и мутации привычных пословиц, поговорок, афоризмов, крылатых выражений.

Эксперты уверены, что причиной появления антипословиц является вызов, брошенный современным социумом укоренившимся общественным нормам. Вторым причинным фактором считается пресловутая языковая картина мира, которая выступает в качестве своеобразного отражения объективной реальности. Следовательно, антипословицы можно считать не только как результатом языковой игры, но и «застывшими предложениями нового современного мировидения — национальной картины мира слепоперестроечного поколения» [3; 2005].

В этой связи важно понимать, что зафиксированные в антипословицах оценочные нормы коренным образом отличаются от норм и оценок, заложенных в традиционных поговорках. Особенно явно проявляется это в антипословицах, объединенных тематической группой «женщина». Их анализ демонстрирует степень и предмет изменения женских гендерных стереотипов и связанных с ними норм и оценок.

Прежде всего, исследовательский интерес вызывает изменение стереотипа о внешней привлекательности женщины. Так, в традиционных поговорках главное достоинство женщины заключается в наличии таких характеристик, как хозяйственность, спокойный и кроткий нрав, скромность, набожность:

- ✓ Родилась пригожа, да по нраву не гожа;
- ✓ Не родись красивой, а родись счастливой;
- ✓ Не будь красна и румяна, а чтобы по двору прошла да кур сочла [4;2005].

В антипословицах гарантией признания женщины в обществе (не только в мужском), залогом успеха на профессиональном поприще является привлекательная внешность женщины: Была бы рожица, любовь приложится; без труда полюбишь и козла, коли рожа крива; красота и ум у женщины не роскошь, а средство передвижения по жизни.

Более того, в антипословицах красота априори исключает наличие у женщины ума, равно как и ум не может сосуществовать с красотой:

- ✓ Если вы хотите жениться на умной, красивой и богатой, вам придется жениться три раза;
- ✓ У красивых задница гораздо шустрее, чем мозги [5;2003].

По мнению ряда исследователей в основе такого рода русских антипословиц лежит мощнейшее влияние англо-американской культуры.

Анализ показал, что женские негативные качества (болтливость, вздорный нрав, притворство и лживость, глупость, распущенность, расчетливость,

расточительность, безудержное желание тратить деньги на пустяки, алчность, продажность) стали предметом многих антипословиц:

- ✓ Что у женщины на уме, то мужчине не по карману;
- ✓ Любите жену — надежный источник знаний ваших недостатков;
- ✓ Сварливая жена — в доме пожар;
- ✓ Женщина не роскошь, но требует денег;
- ✓ Бабы на бабки падки;
- ✓ Чья бы корова мычала, только бы баба молчала;
- ✓ Ум женщины — это ум курицы, ум умной женщины — это ум двух куриц;
- ✓ Завтрак съедала сама, обед делила с другом, ужин отдавала мужу;
- ✓ Не верь девичьим слезам: крокодилы тоже плачут;
- ✓ Последний крик моды — крик мужа;
- ✓ Где баксы — там и бабы;
- ✓ Я понял, стюардессы и принцессы, что нет любви, есть только интересы [6; 2004].

Социологи отмечают, что современное общество дублирует модель поведения буржуазного типа. Сущность этой модели заключается, в частности, в том, что отношения мужчины и женщины переводятся в товарно-денежный эквивалент, то есть на передний план выступают представления, о том, что все имеет свою цену и все можно купить. Безусловно, подобные отношения существовали и ранее, но в советский период с его принципом всеобщей уравнительной системы оставались в тени. Однако нынешняя социально-экономическая структура в определенной степени способствует широкому распространению этой модели поведения и, как следствие, складывается новый стереотип продажной и жадной женщины, героини современных антипословиц.

Бесспорно, вопрос о соответствии зафиксированных в антипословицах гендерных стереотипах действительности, может стать предметом отдельного полноценного исследования, поскольку антипословицы представляют действительность в гипертрофированной, тенденциозной форме. Однако в процессе дальнейшего их изучения не должен игнорироваться факт того, что антипословицы отражают реальные тенденции современного общества.

### Список литературы

1. Карасик В.И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. М.: Гнозис, 2004, 123с.
2. Вальтер Х. Не бывает страшных женщин, бывают трусливые мужчины (женщины в русских антипословицах). Проблемы фразеологической и лексической семантики: материалы междунар. науч. конф. М.: ИТИ ТЕХНОЛОГИИ, 2004, с. 92-99.
3. Вальтер Х., Мокиенко В.М. Антипословицы русского народа. СПб.: Издат. дом «Нева», 2005, 234с.
4. Дубичинский В. Против чего же «Антипословицы»? Грани слова: сб. науч. статей к 65-летию проф. В.М. Мокиенко. М.: Элпис, 2005, с.629-634.

5. Хакимова Г.Ш. Гендерный фактор в английских паремиях в сопоставлении с русским. Автореф. дис. ... канд. филол. наук., Уфа, 2003. 18с.
6. Слышкин Г.Г. Лингвокультурные концепты и метаконцепты. Волгоград: Перемена, 2004, 345с.

УДК:8144

## **ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАДА «БОГАТСТВО– БЕДНОСТЬ» НА МАТЕРИАЛЕ ТАДЖИКСКОГО ЯЗЫКА**

**Фазилова Ш.К.**

*Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)  
shahnozafzilova@mail.ru*

***Аннотация.** В данной статье представлена попытка раскрыть особенности социально значимой аксиологической фразеологической диады «Богатство – Бедность» в таджикском языке. С этой целью нами проанализированы толковые и фразеологические словари, а также словари пословиц и поговорок.*

***Ключевые слова:** фразеология, паремия, менталитет, лингвокультурология, коннотация, концепт.*

### **PHRASEOLOGICAL DYAD “WEALTH - POVERTY” IN THE TAJIK LANGUAGE**

***Annotation.** The article is devoted to reveal the features of the socially significant axiological phraseological dyad “Wealth - Poverty” in the Tajik language. To this end, explanatory and phraseological dictionaries, as well as dictionaries of proverbs and sayings have been analyzed.*

***Key words:** phraseology, paremia, mentality, linguoculturology, connotation, concept.*

Язык – это не только средство общения, но и неотъемлемый компонент культуры этноса. Лингвокультурология – наука, изучающая проявление, отражение и фиксацию культуры народа в языке. Она находится в русле актуальнейшей тенденции филологических наук.

Чрезвычайно значимое место в воссоздании семантики культурных концептов занимают фразеологизмы и паремии, так как они заключают в себе общее для всех носителей конкретного языка знания. Такие социально значимые темы, как «богатство» и «бедность» привлекли и наше внимание. Лексика каждого языка своеобразна и неповторима. Она скрывает в себе ключ к познанию души, образа мысли, характера его носителя – народа. Исследование лексики в ракурсе представления ею культурных ценностей очень важно. Национальное видение мира наиболее глубоко отражается во фразеологии, в ней проявляются многие стороны самобытности, менталитета народа. Как отмечает В.А.Маслова, фразеологические единицы представляют собой сгусток культурной информации, позволяют сказать многое, экономя языковые средства и в то же время добираясь до глубины народного духа, культуры [1, с. 15].

Фразеологизмы отражают наивную картину мира народа, в них заключены донаучные верования, чувства и отношения к тому или иному предмету или

явлению реальности. Это наиболее самобытная в культурно-языковом плане часть языка. Фразеология каждого языка специфична, она связана с практическими знаниями носителей языка, традиционными формами трудовой деятельности, особенностями быта, образом жизни этноса в целом [2, с. 28].

Анализ паремий показал, что фразеологическая диада «Богатство - Бедность» может быть представлена такими лексемами, как *боигарӣ, давлат, сарват, молу мулк, дорой – камбагалӣ, нодорӣ, ночорӣ* в таджикском языке. Лексема «пул» (деньги) в сознании представителей таджикской лингвокультуры связана с материальным достатком, ввиду чего подавляющее большинство пословиц и поговорок с этой лексемой рассматриваются как своеобразные мерилы богатства.

В таджикском языке со словом *боигарӣ* (богатство) образовано большое количество фразеологизмов. Они связаны с разными сторонами жизни человека: 1) со здоровьем: *боигарӣ-саломатӣ* (здоровье – богатство); 2) богатство и деньги: *боигарӣ- пулу мол*.

Широкий спектр семантических оттенков ярко демонстрирует наличие позитивной и негативной коннотации концепта «богатство», который, в свою очередь, классифицируется по трем группам: материальное богатство, духовное богатство и профессиональное богатство.

Так, материальное благополучие в большинстве случаев расценивается как положительное явление: *Пул мисли оби шӯр аст: хар қадар нӯшӣ, боз нӯшидан мехоҳӣ.* (досл. Деньги как соленая вода: чем больше пьешь, тем больше хочется). *Касе, ки пул дорад, сухани аввал аз ўст.* (У кого деньги есть первое слово за ним) [3].

Диада «богатство и ум» в следующих пословицах и поговорках отличается как отрицательной, так и позитивной коннотацией, поскольку (согласно ниже представленным паремиям) достаток, с одной стороны рассматривается как следствие высоких интеллектуальных способностей, а с другой – материальное благополучие не является гарантией образованности.

*Бахту тахт ба духтари пахмоқмӯй насиб кардааст.* (Счастье досталось девочке с не расчесанными волосами). *Гаҳворааш аз осмон афтидагӣ* [4]. (Колыбель с неба). *Касе, ки ақл дорад, пул надорад, касе, ки пул дорад, ақл надорад.* (У кого есть ум, денег нет, у кого есть деньги ума нет). *Пул ёфтан осон, онро нигоҳ доштан мушкил.* (Найти деньги легко, удержать сложно). *Тачрибаро бо зар харида намешавад.* (Опыт купить за деньги невозможно).

В ряде пословиц материальное благополучие представлено как непереносимое условие неприязни и даже ненависти к богатому человеку: *Дасти бой дароз* (У богатого руки длинные).

Распространенное мнение о том, что аморальные поступки (обман, мошенничество, воровство, взяточничество и др.) являются непереносимым условием приобретения и преумножения материальных благ, оказывают негативное влияние на личностные характеристики индивида и способствуют развитию преимущественно отрицательных качеств, нашло свое отражение в следующих пословицах и поговорках: *Вақте ки бой ба дӯзах равад, ҳамроҳи худ ях мегирад.*

(Когда богатый попадает в ад он берет с собой лед). Сармоя одамро кӯр мекунад. (Богатство слепит человека).

Лексема «бедность» в пословицах и поговорках может передавать такой же широкий смысловой спектр, включающий положительные и негативные факторы. Последний можно определить при контент - анализе следующих паремий: Ба кулбаи камбағал ҳатто муш ҳам меҳмон намешавад. (к бедняку и мышь в гости не ходит). Камбағалро дар болои уштур ҳам сағ мегазад. (Бедного и на верблюде собака кусает) [4].

Репрезентация диады «бедность и ум» в ряде паремий демонстрирует двойкость восприятия бедности представителями таджикской лингвокультуры. Бепулай одамро маҷбур мекунад, ки ақлашро кор фармояд (Бедность заставляет ум работать). Камбағалии боақлона хубтар аз оне ки боигарии беақлона (Лучше быть умными бедным, чем богатым дураком) [5].

Комбинация «бедность как счастье» представлена достаточно ограниченным числом пословиц и поговорок, которые наличествуют в таджикском языке. Определение «бедность как несчастье», иллюстрирующее неуважение к людям с низким материальным достатком, характеризуется высокой частотностью употребления: Пул дорӣ ако-ако, пул надорӣ бало-бало (аз хона баро). (Есть деньги- ты мне брат, денег нет выйди из моего дома).

Трактовка «бедности как счастья или как положительного качества» является своеобразным оправданием «хронических» финансовых проблем, которые, однако, раскрывают богатый духовный мир бедняка и гарантируют ему спокойную жизнь. Беҳтараш дар бенавой зистану одам будан, аз ин ки доро ва хук будан. (Лучше жить бедно и оставаться человеком, чем быть богатым и свиньей) [6].

Диада «бедность и любовь» может двойко трактовать идею о том, что материальный достаток является залогом семейного счастья: Камбағал зангир шавад духтара қаҳатӣ мезанад. (Бедный женится, девочек нет). Бахт бошад, пул ёфт мешавад. (Если счастье есть, деньги можно найти).

Проведенный анализ единиц паремиологического фонда таджикского языка, реализующих концепт «богатство», показал, что данная репрезентация построена на восприятии действительности, основанной на контрасте богатства и бедности, что связано с уникальными особенностями культурных традиций таджикского народа. Оценочная составляющая понятий «богатство» и «бедность» во всех рассмотренных паремиях характеризуется относительной вариативностью.

### Список литературы

1. Маслова В.А. Лингвокультурология: Уч. пособие для студентов вузов. М.: Academia, 2001, 208 с.
2. Телия, В.Н. Русская фразеология: семантический, парадигматический и лингвокультурологический аспекты. М., 1996, 83 с.

3. Асрорӣ В. Пословицы и поговорки таджикского языка. Сталинабад, 1956, 234с.
4. Бегматова С. Пословицы, поговорки и афоризмы таджикского английского и русского языков. Худжанд, 2016, 235с.
5. Икболов О. Пословицы, поговорки и афоризмы английского, русского и таджикского языков. Душанбе, 2008, 190 с.
6. Калонтаров Я.И. Мудрость трёх народов, часть вторая. (таджикские, узбекские, русские пословицы, поговорки и афоризмы в аналогии). Нью-Йорк, 2002, 345с.

УДК 327.5

**О РОЛИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАУК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ  
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

**Артёмов А.Э.**

*МГУ имени М.В. Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*artyomov@yahoo.com*

***Аннотация.** Настоящая работа отстаивает преимущества привлечения к решению задач, стоящих перед международниками, научного аппарата других наук. Анализируются некоторые проблемы стоящие, перед учёными-международниками и важность использования широкого круга методов на примере теории игр.*

***Ключевые слова:** международные отношения, теория игр, междисциплинарный подход, проблемы методологии.*

**SCIENCE INTERACTIONS IN THE STUDY OF INTERNATIONAL RELATIONS**

***Abstract.** The essay advocates the solution of international relations problems with the untypical scientific methods. Author analyses a few problems of international studies and demonstrates the positive value of wide range of methods involving the game theory as an example.*

***Keywords:** international relations, game theory, interdisciplinary approach, methods*

***Актуальность.** Наука о международных отношениях давно вышла за рамки исследования политического взаимодействия государств и поиск ответов на вопросы о конфигурации сил в мировой политики. Международные отношения, по определению, являются комплексным процессом, подпадающим под определение глобального и, таким образом, включают в себя, кроме политического, экономический, социальный и культурный аспект. Это связано с изменением задач, стоящих перед наукой и данной областью исследования. Как и любая другая, она эволюционировала от фиксации и попыток объяснения действительности через законы и закономерности до решения практических задач.*

***Новые вызовы перед специалистами-международниками.** Использование научного подхода при выработке внешнеполитических решений за последние 40 лет стало нормой. Появились школы мысли и аналитические центры, которые по заказу или инициативно готовят стратегии, анализ и предложения для выполнения внешнеполитических задач. К таковым относятся ИМЭМО РАН, Российский совет по международным делам, международный дискуссионный клуб «Валдай», RAND Corporation или Council on Foreign Relations.*

*Наука о международных отношениях вышла из-под монополии исследователей политических процессов, поскольку к ответам на самые серьёзные вопросы международной повестки дня стали привлекать экономистов, математиков, физиков. Революцию в теории международных*



отношений произвели, например, экономист Томас Шеллинг и математик Джон Нэш, в практике – экономист Е.М. Примаков. Послом Сербии в России на данный момент является профессиональный учёный историк, доктор Славенко Терзич. Следовательно при изучении международных отношений появляется возможность использовать научный аппарат смежных научных областей.

Стремительное развитие глобализации, изменившей порядок взаимоотношений между государствами в первую очередь в экономической сфере, поставила научное сообщество перед необходимостью использования новых подходов к исследованию процессов в мировой политике и экономике. Новую мир-экономическую реальность можно описать, как новую среду, в которой государствам приходится действовать по законам, отличным от описанных микро- и макроэкономикой [1].

*О взаимодействии с другими науками.* Преимущество подхода, получившем название мультимеждисциплинарного и активно отстаиваемого отечественной школой глобалистики, даёт всеобъемлющее понимание предмета, которое непосредственно положительно влияет на развитие теории [2].

Важно отметить, что в условиях холодной войны и выработке практических решений по вопросам внешнеполитического планирования активно привлекались и военные, а в США пост государственного секретаря регулярно занимают военные. А когда развитие науки стимулировано военной составляющей политики, не всё может быть опубликовано в открытом доступе. К. Шервин, однако, метко подмечает, что журналы по международным отношениям того периода концентрировались на решении сиюминутных проблем, а не на формировании всеобъемлющего аппарата [3].

На наш взгляд, центральной проблемой, стоящей перед наукой, можно назвать формирование аппарата стратегического и тактического планирования, который одновременно позволил бы и составлять программы долгосрочного развития внешней политики и реагировать на изменения конъюнктуры.

Международные отношения как взаимодействие акторов рассматриваются с точки зрения стратегии как ситуации торга. Это ситуации, в которых достигнутый результат взаимно зависит от решений оппонента. Участники используют маневрирование, стратегические ходы для достижения целей. Описание отношений как процесса торга полезно, поскольку такой подход помогает выработать общие закономерности развития двусторонних взаимодействий.

Теория игр – многообещающее направление исследований, дающее надежду на создание такой теории стратегии. Надежды, однако, пока не оправдались. В 60-е годы теория игр чрезвычайно точно сформулировала проблемы и разъяснила концепции, но осталась на уровне абстракций, не приближаясь к поиску решений реальных проблем, стоящих перед международниками. Ожидалось, что в «недалёком будущем» теория игр получит математический аппарат, способный эффективно описать социальные явления [4]. Однако, мы придерживаемся менее популярной точки зрения о том, что исследование международных отношений страдает от того, что

представители гуманитарных наук склонны рассматривать теорию игр не как метод, а как раздел математики.

Другим примером может считаться проблема ядерного сдерживания, особенно актуализированная в условиях распада режима ДРСМД. Сама проблема сдерживания не эксклюзивна для международных отношений. Сдерживание, а точнее удерживание от преступления, является важной концепцией уголовного права. Таким образом, есть другие сферы знания, которые можно привести к пониманию процессов на международной арене.

Наконец, специалист по международным отношениям при формировании стратегии должен задавать себе и отвечать на следующие вопросы: о способах принятия верных решений, что отсылает нас к теории принятия управленческих решений; о *психологии* оппонента, принимающего решения, о способах удовлетворения интересов всех акторов, что вновь возвращает нас к главным вопросам и методам экономики; и о способах достижения цели, то есть к науке о переговорах, которую нельзя считать областью в исследовании о международных отношениях, а скорее ещё одной интегративной областью знания [5].

В заключении приведём цитату Томаса Шеллинга, которая отражает преимущества привлечение аппарата других наук для исследования международных отношений. «Нередко принцип, который в исследуемой области скрывается за массой деталей, или имеет слишком сложную структуру, или невидим из-за наших собственных предрассудков, проще распознать в другой области, где он виден во всей простоте и живости, или где мы не ослеплены предубеждениями» [6, 33].

### Список литературы

1. Мысляева И.Н. Роль государства в регулировании национальных экономических систем в условиях глобализации. Вестн. Моск. ун-та. Сер. Управление (государство и общество). 2008, № 4.
2. Ильин И.В., Леонова О.Г. Розанов А.С. Теория и практика политической глобалистики. М.: Издательство Московского университета, 2013.
3. C.W. Shervin, "Securing Peace Through Military Technology", Bulletin of the Atomic Scientists, 12: 159-164, 05/1956.
4. Bernard J. "The Theory of Games as a Modern Sociology of Conflict," The American Journal of Sociology, 59: 418, 03/1954.
5. Raiffa H, Negotiation Analysis: the science and art of collaborative decision making. 1992, с. 11.
6. Шеллинг Т. Стратегия конфликта. М.: ИРИСЭН, Социум, 2016, с.33.

## РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА КАК НАУКИ И ДИСЦИПЛИНЫ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ БУХГАЛТЕРОВ

**Аверина О.И.**

*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»*

*(г. Саранск, Республика Мордовия, Россия)*

*oiaverina@mail.ru*

**Аннотация.** В статье обосновывается значимость науки и дисциплины «Экономический анализ» в системе подготовки бухгалтеров.

**Ключевые слова:** компетенция, экономический анализ, специалист по бухгалтерскому учету.

### THE ROLE AND VALUE OF ECONOMIC ANALYSIS AS SCIENCES AND DISCIPLINES IN THE ACCOUNTANT TRAINING SYSTEM

**Annotation.** The article substantiates the importance of science and discipline "Economic Analysis" in the system of training accountants.

**Key words:** competence, economic analysis, specialist in accounting.

Сегодня перед системой высшего образования стоят сложные задачи, поскольку бизнесу необходимы специалисты, не столько уже обладающие определенным набором профессиональных знаний, сколько имеющие потенциал к обучению и самообучению.

Это предусматривает создание образовательной траектории подготовки профессиональных высококвалифицированных кадров, обладающих необходимыми компетенциями, востребованными на рынке труда и способными к эффективной работе. Все это в полной мере относится и к профессии бухгалтер, которая является одной из самых популярных профессий и самой востребованной среди других образовательных направлений подготовки экономического профиля.

В этих условиях возникает необходимость формирования иных подходов к подготовке высококвалифицированных специалистов по данной профессии: а именно о профессионально деловом, опережающем и перспективном образовании. И прежде всего речь идет о формировании и развитии аналитического мышления.

По нашему мнению значительная роль в решении данной проблемы, должна отводиться изучению дисциплины «Экономический анализ».

Необходимость преподавания данной дисциплины определяется множеством самых разнообразных причин, среди которых:

- универсальность экономического анализа как метода познания;
- воспитание аналитического мышления, как неотъемлемой части формирования профессиональных навыков и компетенций;
- рассмотрение сущности изучаемых объектов на основе изучения всех составляющих частей и закономерностей их развития;

- овладение аналитическим инструментарием, изучение логики проведения аналитических процедур при изучении вопросов финансово-хозяйственной деятельности экономического субъекта;
- использование инструментария экономического анализа практически во всех экономических науках.

По мнению М.В. Мельник и В.А. Поздьева в отличие от естественных наук «Экономический анализ» базируется на теоретико-методологических положениях, раскрывающих сущность исследуемых объектов. Поэтому он представляет собой исследование абстрактно-логического характера финансово-хозяйственных явлений и процессов, реализуемых на разных уровнях управления экономикой [2].

Экономический анализ как наука и как учебная дисциплина постоянно и динамично развивается. Это обусловлено следующими причинами: первое – изменением самой объективной реальности; второе – изменением теоретических и концептуальных подходов к экономическому анализу как науке.

Изучая историю возникновения, развития и становления экономического анализа отмечаем, что первые научные работы по анализу хозяйственной деятельности в России появились в начале XX в. Они были посвящены анализу баланса и имели явно методическую направленность, что можно принять за точку отсчета развития экономического анализа.

И здесь нельзя не отметить выдающуюся роль таких ученых как А.Я. Усачев, Н.Р. Вейцман, Б.К. Мокшанцев, А.А. Афанасьев, С.К. Татур. Наиболее полная системная трактовка содержания теории экономического анализа представлена в работах А.Д. Шеремета и М.И. Баканова. Значительный вклад в становление и развитие экономического анализа внесли также такие ученые, как А.Ф. Аксененко, С.Б. Барнгольц, Е.В. Долгополов, М.Ф. Дьячков, Н.В. Дембинский, О.В. Ефимова, И.И. Каракоз, В.В. Ковалев, А.Ш. Маргулис, А.И. Муравьев, Б. И. Майданчик В.Ф. Палий, И.И. Поклад, Р.С. Сайфулин, , П.И. Савичев, , В.И. Самборский, Г.М. Таций, Н.Г. Чумаченко, В.И. Стражев, , Г.В. Савицкая и многие другие [1].

Обобщая вышеизложенное отмечаем, что изучение теоретических и методических основ экономического анализа позволяет студентам овладеть логикой экономического мышления, что в свою очередь способствует формированию их профессиональных навыков и компетенций и востребованности на рынке труда.

### Список литературы

1. Аверина О.И. Роль и значение экономического анализа в системе подготовки специалистов по бухгалтерскому учету. Интеграция образования. 2003, № 2, с.162-167.
2. Мельник М.В., Поздеев В.А. Теория экономического анализа. М.: Издательство Юрайт, 2014, 261 с.

УДК 354.8+352 (575.3)

## ВЛИЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ НА РАЗВИТИЯ МЕСТНОЙ ПОЛИТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Анварзода С.А.

Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе (г. Душанбе, Таджикистан)  
gadoevsunat@mail.ru

*Аннотация.* В данной статье рассматриваются вопросы процессов развития и становления государственности во взаимосвязи с различными институтами гражданского общества в стране, которому способствовало развитие политического плюрализма и активизация гражданского общества на местном уровне.

*Ключевые слова:* местное управление, реформа, политика эффективного управления и гражданского общества.

### INFLUENCING FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF LOCAL POLICY IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

*Annotation.* This article discusses the issues of development and establishment of statehood in conjunction with various civil society institutions in the country, which was facilitated by the development of political pluralism and the activation of civil society at the local level.

*Key words:* local governance, reform, good governance and civil society policies.

Местное управление является одним из ключевых процессов государственной политики и его роль в осуществлении общегосударственной политики оценивается в качестве важного фактора. Это явление признано в качестве фактора, определяющего уровень формирования демократических инициатив, отмечая его в качестве первоочередного вопроса. Вместе с тем, в рамках трёх конституционно-правовых реформ местное управление и местное самоуправление совершенствовалось с учетом новых государственных и правовых технологий. В этой связи, инициативы объединения гражданского общества, являющиеся одним из факторов укрепления демократии, влились в процесс местного управления положительно изменив его качество.

В Республике Таджикистан принятие в последние десятилетия ряда нормативных правовых актов способствовало совершенствованию и дальнейшему развитию политики государственного и местного управления. К ним, прежде всего, относятся Конституционный Закон Республики Таджикистан «О местных органах государственной власти», Закон Республики Таджикистан «Об органах самоуправления посёлков и сёл», Закон Республики Таджикистан «Об органах общественной самодеятельности», Концепция управления местным развитием Республики Таджикистан на период до 2030 года и другие.

В системе местного управления возник особый пласт политических отношений, при котором граждане реализуют свои права на осуществление местного самоуправления. В результате реформа государственного управления на местном уровне требовала интеграции с новыми процессами и политическими взаимоотношениями, в числе которых: самоуправление, социальная активность, новые формы сотрудничества, процессы глобализации отношений и др.

На основании этого вопроса выясняется, что местное управление осуществляется на уровне местных исполнительных органов государственной власти, и является составляющей частью государственного управления [1].

Местное самоуправление – джамоаты поселков и сёл – считаются самостоятельным звеном местного управления [2]. В то же время управление на уровне самостоятельного общественного органа – комитета махалы в качестве организации гражданского общества тесно взаимодействует с органами государственной власти, и одновременно не зависимо от них [3].

В 2018 г. Основатель мира и национального единства – Лидер нации, Президент Республики Таджикистан, уважаемый Эмомали Рахмон в целях развития регионов, туризма и поддержки народных ремесел, объявил 2019-2021 годы “Годы развития села, туризма и народных ремесел”, давший импульс новому развитию местной политики в стране [4].

Принятие такой инициативы, т.е. усилия одновременного развития в трёх направлениях, имеет огромное значение в развитии системы местного управления в стране, также инфраструктуры села и регионов в целом, повышение национальной культуры и её популяризации через развитие сферы туризма, тем самым способствуя положительному имиджу страны на мировом пространстве и привлечению инвестиций. Для достижения поставленных цели на должном уровне необходимо в системе местного управления решение следующих задач:

1. Несмотря на то, что политика местного управления считается составной и неотделимой частью государственной политики, в реалии она не взаимосвязана с ней. Регионы не имеют схожих природных, географических, традиционных и прочих характеристик и отличаются с точки зрения развития и традиционных отношений. Эти особенности, в свою очередь, обязывают государственную политику учитывать эти моменты при формировании местной политики и использовать их в первую очередь. В этом процессе необходимо учитывать объективные и отличительные особенности развития местности.
2. Эффективная политика местного управления может быть реализована в том случае, если твердая политическая воля и развитые взаимоотношения с местным управлением связаны с единым общим источником. В современных условиях, реформирование государственного управления нуждается в создании единой системы реформирования, учитывающей национальные интересы и реальные потребности регионов, а также в приоритете повышения качества государственной политики и государственных услуг на местном уровне.
3. Для достижения устойчивости результатов политической реформы на местном уровне особое значение имеет правовая основа проведения реформ, обеспечивающая развитие процесса отношений к требуемым условиям. Вместе с тем, данная ситуация требует от правовых основ политики местного управления быть на один шаг впереди возникающих отношений. Учитывая сложившуюся ситуацию, предлагается совершенствовать правовые основы политики местного управления, уделяя при этом особое внимание политической стороне вопроса и выступающих политических отношений.

4. Конкретность является основой развития, искоренения неясности или двоякого разъяснения государственно-правовых решений. Данный фактор имеет высокое значение в процессе деятельности участников политического управления на местах, конкретизируя и определяя границы полномочий во взаимоотношениях. На основании практического и теоретического анализа местных органов государственной власти и органов самоуправления поселков и сёл существования данного фактора не прослеживается. Фундаментальную основу их деятельности и взаимоотношений в большинстве случаев определяет положение, не исключающее многозначность его толкования. Предлагается определить границы полномочий центральных и местных органов власти, а также органов самоуправления посёлков и сёл.

5. Во многом приветствуется слияние организаций гражданского общества в политику местного управления, служа основой совершенствования этих отношений. Практика политики местного управления и отношений с организациями гражданского общества доказывает, что участие общественных организаций в процессе местного управления не является активным и требует улучшения. В основном, деятельность общественных организаций активна на республиканском уровне, а на местном же уровне она недостаточна. Для развития не охваченной области отношений и активизации инициатив местного населения необходимо внедрение новых инициатив таких, как «петиция» (форма выражения общественности).

6. Определенные исторические этапы доказывают, что централизация государственного управления на начальном этапе развития является целесообразной и выступает в качестве основы направления его в необходимое русло. Последующее развитие управления требует того, чтобы централизованные отношения поэтапно переходили в децентрализованные отношения. Исходя из этого, считается целесообразным проведение административной реформы местного управления.

Внедрение вышеназванных пунктов может способствовать принятию качественно новых управленческих решений, отражающихся в повышении качества оказания государственных услуг на местном уровне. Данная форма оказания государственных услуг устраняет административные барьеры и препятствия, становясь решающим фактором повышения качества местного управления и, в конечном результате, способствует его эффективности.

### **Список литературы**

1. Конституционный Закон Республики Таджикистан «О местных органах государственной власти» от 17.05.2004, №28.
2. Закон Республики Таджикистан «Об органах самоуправления поселков и сёл» от 05.08.2009, №549.
3. Закон Республики Таджикистан «Об органе общественной самодеятельности» от 05.01.2008, №347.

4. Послание Президента Республики Таджикистан Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 26.12 2018.

УДК 008

## НАУКИ О КУЛЬТУРЕ КАК ФАКТОР УКРЕПЛЕНИЯ НАУЧНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ СТРАНАМИ

**Бажуков В.И.**

*МГУ имени М.В.Ломоносова (г.Москва, Россия)*

*Bashukovvi@ya.ru*

***Аннотация.** В статье рассматривается значение наук о культуре как фактора укрепления научных связей между странами. Основное внимание уделяется социальной и культурной антропологии, особенностям ее подхода к пониманию и исследованию культуры. Отмечаются заслуги российских ученых в изучении культуры народов Средней Азии.*

***Ключевые слова:** науки о культуре, социальная и культурная антропология, антропологическое понимание культуры, методология антропологических исследований культуры, культура народов Средней Азии.*

## CULTURAL SCIENCES AS A FACTOR OF STRENGTHENING SCIENTIFIC TIES BETWEEN COUNTRIES

***Annotation.** the significance of cultural sciences as a factor of strengthening science connection between the countries is considered in the report. The main attention is paid to the social and cultural anthropology, speciality of its way of understanding and studying the culture. The Russian scientists' deserts in studying of Central Asia nations' culture are noted.*

***Keywords:** cultural sciences, social and cultural anthropology, anthropological understanding of culture, methodology of anthropological study of culture, Central Asia nations' culture.*

Культура изучается многими науками: философией, социологией, психологией, культурологией, историей, этнологией, социальной и культурной антропологией. Каждая из наук имеет свой особый предмет исследования. Философия, например, изучает сущность и происхождение культуры, ее взаимодействие с человеком и обществом, отличия культуры от природы. Социология сосредотачивает свое внимание на исследовании взаимоотношений культуры и общества. Психологи делают акцент на взаимодействии культуры и личности. Философы обычно не проводят полевых исследований, опираясь преимущественно на логический анализ и на результаты исследований других наук о культуре. Социологи и психологи уделяют большое внимание полевым исследованиям.

Особое место среди наук о культуре занимает социальная и культурная антропология, которая считается западной научной традицией. Социальная антропология получила наибольшее распространение в Великобритании, а культурная – в США. В последние десятилетия оба направления антропологии сблизились настолько, что их можно рассматривать как единую науку.



В разных странах для обозначения рассматриваемой области знаний используются различные названия. В России длительное время признавалась только физическая антропология, изучающая строение тела человека, основные системы человеческого организма и эволюцию человека. Исследованием разных народов и их культур в России (СССР) занималась наука, именуемая этнографией; в последнее время она получила название этнология. Зарубежная социальная и культурная антропология вплоть до второй половины 80-х годов XX века подвергалась критике. Однако в последние десятилетия эти научные направления получают в России признание и развитие. Институт этнографии переименован в Институт этнологии и антропологии РАН имени Н.Н.Миклухо-Маклая. Проводятся антропологические исследования, переведены на русский язык многие известные работы зарубежных ученых.

Следует подчеркнуть, что социальная и культурная антропология, как и этнография (этнология), имеет большое значение для укрепления научных связей между странами и народами. Это обусловлено как особенностями их подхода к пониманию культуры, так и спецификой их исследовательской методологии и методики. В рамках социальной и культурной антропологии накоплен огромный опыт в проведении исследований в различных регионах мира и в различных обществах. Представителями данного научного направления разработан так называемый антропологический подход к пониманию и исследованию культуры. Американские антропологи А.Кребер и К.Клакхон провели анализ более 150 антропологических определений культуры и пришли к выводу о том, что их можно свести к шести основным видам: описательным, историческим, психологическим, структурным, нормативным и генетическим. В описательных определениях предпринимается попытка перечислить и назвать основные элементы культуры; в исторических определениях упор делается на понимании культуры как исторического наследия, в психологических определениях культура рассматривается как образ жизни, как стандартизированные модели мышления и поведения человека, Особенностью структурных определений является повышенное внимание к структуре культуры, раскрытию ее основных элементов; нормативные определения предполагают рассмотрение культуры как системы ценностей и норм, регулирующих поведение человека; в генетических определениях обращается внимание на генезис культуры, ее возникновение и развитие.

Представители социальной и культурной антропологии изучают человека через его культуру, поэтому придается такое значение исследованию культуры в ее взаимодействии с человеком. В одном из первых антропологических определений культуры, предложенном Э.Б.Тайлором, подчеркивается, что культура представляет собой слагаемое из таких элементов, как знания, верования, искусство, нравственность, законы, обычаи, некоторые способности и привычки, усвоенные человеком как членом общества. [1. с.18].

Антропологи не сводят культуру к деятельности театров и музеев, или начитанности и хорошим манерам человека. В поле их внимания попадает прежде всего культура повседневности, т.е. обычаи, верования, традиции,

жилище, одежда, пища. Учеными социальной и культурной антропологии разработаны многие теории культуры, на которые опираются представители других наук. Эволюционизм, функционализм, интерпретативная антропология, структурализм, - все эти теории получили развитие и известность в значительной степени благодаря усилиям антропологов. Трудно найти культурологическое исследование, в котором не упоминались бы имена Э.Б.Тайлора, Л.Г.Моргана, Ф.Боаса, М.Мид, Б.Малиновского, К.Гирца и других знаменитых антропологов. Широко известны труды российских этнографов и антропологов: Н.Н.Миклухо-Маклая, М.М.Ковалевского, Д.Н.Анучина, С.А.Токарева, В.А.Тишкова и многих других.

Исследования ученых-антропологов и этнографов отличаются длительным характером, стремлением понять изучаемую культуру изнутри, с точки зрения ее носителей. Антрополог месяцы и годы наблюдает за изучаемым объектом, стремясь получить о нем целостное представление. Он старается понять, что означает тот или иной обычай, какова его роль в жизни местного населения. Известный русский этнограф и путешественник Н.Н.Миклухо-Маклай в течение нескольких лет исследовал особенности образа жизни папуасов на Новой Гвинее и сумел добиться среди них признания и дружеского расположения. Работы Миклухо-Маклая публиковались в европейских журналах на немецком и английском языках. Российские ученые проводили многочисленные длительные научные экспедиции в различные регионы Российской империи, а в последующем Советского Союза: в Сибирь, Среднюю Азию, на Кавказ, на Украину, в зарубежные страны. Сегодня мы знаем имена российских этнографов и антропологов, которые внесли большой вклад в изучение традиционной культуры народов Средней Азии. Следует отметить деятельность таких исследователей, как Е.К.Мейендорф и Э.А.Эверсман (участники первой дипломатической миссии в Бухару в 1820 г.); К.Ф.Бутенев, Богословский, Н.В.Ханыков, А.Леман (участники Бухарской экспедиции 1841 г.); А.Д.Гребенкин (участник научной экспедиции Зеравшанского округа в 1869 г.); К.А.Абрамов, П.А.Аминов, А.П.Федченко, А.Л.Кун (участники Искандеркульской экспедиции 1870 г.); Ш.Акимбетов (автор публикаций в «Туркестанских ведомостях»); Н.А.Маев, Шварц (участники Гиссарской экспедиции 1875 г.); Н.Я.Ростов, И.В.Мушкетов, Н.В.Сорокин (участники Самарской экспедиции 1879 г.); А.Ф.Миддендорф, С.М.Смирнов (участники экспедиции в Фергану в 1876 г.); А.Е.Снесарев – генерал Русской армии, изучавший Памир и его население в конце XIX-начале XX веков; А.П.Шишов – автор первого обобщающего труда об истории и культуре народов Таджикистана, и многие другие. [2. с.64-96].

Благодаря деятельности антропологов и этнографов накоплен огромный эмпирический материал о сотнях народов, обществ и их культурах. Данное наследие дает возможность наукам о культуре проводить дальнейшие исследования с учетом прошлого опыта, делать сравнения и обобщения, выявлять тенденции и законы развития человеческого общества и культуры. Следует подчеркнуть, что антропологизация российского обществоведения

способствовала актуализации знаний о человеке и его культуре: появились новые научные направления и разделы; произошло значительное обогащение общественной мысли России [3. с. 324-338].

### Список литературы

1. Тайлор Э.Б. Первобытная культура. Пер. с англ. М.: Политиздат, 1989.
2. Таджики: история, культура, общество. СПб.: МАЭ РАН, 2014.
3. Бажуков В.И. Социальная и культурная антропология. М.: ЮРАЙТ, 2016.

УДК: 342

## АНАЛИЗ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ В БЕРЛИНЕ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ В МОСКВЕ

**Борисова К.А.**

*МГУ имени М.В.Ломоносова (г.Москва, Россия)*  
*katerinabor@mail.ru*

***Аннотация.** Для оптимизации организации управления в столице РФ, городе федерального значения Москве представляется целесообразным изучить положительный зарубежный опыт в этой сфере. Наибольший интерес для нас представляет положительный опыт организации управления в столице ФРГ Берлине, схожему по своему правовому статусу с Москвой.*

***Ключевые слова:** правосубъектность, Москва, Берлин, местное самоуправления, город федерального значения, город-земля*

### POSITIVE EXPERIENCE ANALYSIS OF MANAGEMENT ORGANIZATION IN BERLIN AND THE IMPLEMENTATION POSSIBILITY IN MOSCOW

***Annotation.** In order to improve management system and organization in the capital of the Russian Federation, Moscow it is necessary to study positive foreign experience in this area. The most similar legal status to Moscow is Berlin, which is also the capital, largest city of Germany and is one of Germany's federal states.*

***Keywords:** legal personality, Moscow, Berlin, local government, city of federal importance, Stadtstaaten (city-states).*

Организацию управления в Берлине пронизывает идея неразрывной связи государственного управления и местного самоуправления. В Москве, напомним, все организовано совершенно по-другому – местное самоуправление обладает самостоятельностью и отделено от государственного управления. В Берлине же государственная и общинная деятельность не разграничиваются, соответственно, нет общин как территориальных корпораций публичного права и юридических лиц, обладающих правосубъектностью.

На сегодняшний день в Берлине создана более оптимальная модель управления большим мегаполисом, городом федерального значения, где существует тесное переплетение городских и федеральных интересов, а также интересов множества муниципальных образований. Исходя из этого, следует проанализировать достоинства берлинской управленческой модели и, по возможности, внедрить ее в нашей столице.

Так, например, представительный орган – парламент Берлина, правительство – Сенат, а также администрация города, включая органы управления в административных округах, совместно реализуют полномочия города-государства как общины, объединения общин и земли [1]. Только сам Берлин, являясь городом-землей, обладает полной правоспособностью. Административные округа, являясь берлинскими муниципальными единицами, не являются территориальными корпорациями и не обладают правами юридического лица, хотя и способны реализовывать поставленные перед ними задачи на началах самоуправления. При этом их управляющие органы, которыми являются Окружное собрание депутатов и Окружной комитет, включены в систему непосредственного земельного (городского) управления. Представительный характер Окружного собрания депутатов не влияет на его характеристику в законодательстве Берлина как органа публичного окружного управления и на вхождение представительного органа округа в систему городского управления [2, с 44-46].

Несмотря на то, что округа считаются в законодательстве города Берлина самоуправляющимися единицами (§2 абз.1 Закона об окружном управлении), их самоуправление не приравнивается «коммунальному самоуправлению общин и их объединений», о чем говорится в ст. 28 Основного закона Германии [2, с 47-49].

Берлинские округа, являясь территориальными единицами, не обладают полной правоспособностью, они не обладают правомочиями по изданию уставов и положений. Хотя в ограниченном виде им принадлежат некоторые правотворческие права: в случаях, предусмотренных берлинской Конституцией и законодательством, они правомочны издавать постановления. Сложно говорить и об их территориальном верховенстве, т.к. округа не являются территориальными корпорациями: Окружной комитет, вступая во внешние сношения, представляет не свой округ, а Берлин в целом.

Округа, будучи муниципальными образованиями, не обладают в Берлине финансовой самостоятельностью. Доходы округов полностью зависят от единого городского бюджета Берлина. В то же время в рамках закона о бюджете за ними закрепляется общая сумма (Globalsumme), расходование которой реализовывается по решению Окружного собрания об окружном бюджетном плане. В соответствии с Приложением к Закону о полномочиях органов общего управления головная администрация может принимать руководящие положения о порядке составления окружных бюджетных планов и осуществлять их контроль [3].

Проанализированные выше особенности организации управления и самоуправления в городе-земле на примере Берлина не рассматриваются в немецкой правовой теории в качестве нарушения конституционной гарантии коммунального самоуправления. Это связано с тем, что в данном случае отступления от общего правила продиктованы поиском оптимальной управленческой конструкции, которая бы в наибольшей степени способствовала достижению главной цели – созданию благоприятных условий для жизнедеятельности населения, сохранению единства городского хозяйства с учетом выполнения городом функций субъекта Федерации и столицы.

На наш взгляд, в России сегодня уже ощущается необходимость хотя бы частичного отказа от абсолютизации принципа отделения местного самоуправления от государственной власти [4]. С другой стороны, не следует подменять организационное обособление полным функциональным отделением местного самоуправления от государственной власти.

Важным обстоятельством для эффективного функционирования института местного самоуправления, очевидно, является перечень вопросов местного ведения, а не наличие правосубъектности у территориальных единиц, в рамках которых осуществляется местное самоуправление. Представляется, что закрепленный в ст. 12 Конституции РФ принцип функциональной и организационной самостоятельности местного самоуправления можно толковать как не исключающий возможность учета особенностей городов федерального значения.

В Германии сложился отличный от отечественного подход к интерпретации принципа самостоятельности местного самоуправления, который состоит в том, что принцип организационного обособления немецких коммунальных корпораций от государства не считается нарушенным в городах-землях, где государственная и общинная деятельность не разграничиваются, а органы управления осуществляют полномочия города-земли и как общины, и как субъекта Федерации.

Отдельно хотелось бы отметить небезосновательность немецкого подхода к территориальному устройству городов-земель, характеризующегося стремлением недопущения создания большого числа внутригородских территориальных единиц. В условиях 12 округов в Берлине удается организовать эффективное функционирование власти, решающей местные вопросы, без нарушения принципа приближенности ее к населению.

В рамках внутригородских муниципальных образований в Москве приближенность местного самоуправления к населению является кажущейся, так как эффективному функционированию муниципальной власти препятствуют раздробленность территории города федерального значения, недостаток средств, закрепленных за местными бюджетами, невозможность муниципальной власти надлежащим образом организовать свою работу в таких условиях [4].

Представляется, что сокращение числа внутригородских территорий городов федерального значения могло бы иметь положительный эффект и не

только сократить управленческий аппарат, но и облегчить достижение цели по сохранению единства городского хозяйства.

### Список литературы

1. Конституция Берлина от 22.10.1995. Verfassung von Berlin vom 23. November 1995 (letzte berücksichtigte Änderung: Art. 70, geändert durch Gesetz vom 22. März 2016). (Режим доступа: <https://www.berlin.de/rbmskzl/regierender-buergermeister/verfassung>, дата обращения 12.02.2018).
2. Гриценко Е.В. Опыт организации управления в столице Германии и его значение для России. Академический юридический журнал, 2002, № 1.
3. Закон об окружном управлении Берлина от 14.12.2005 (с изм. и доп. от 17.12.2016). GVBl 2006, S. 2; GVBl. 2009.
4. Баженова О. И. Инструментальный подход в публичном праве сквозь призму муниципальной реформы. Муниципальное право, 2014, № 3.

УДК 330

## ДИНАМИКА СИСТЕМЫ ИНДЕКСОВ УСЛОВИЙ ТОРГОВЛИ В УСЛОВИЯХ МАЛОЙ ОТКРЫТОЙ ЭКОНОМИКИ ТАДЖИКИСТАНА

Давлятов А.Д.

Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе (г. Душанбе, Таджикистан)  
*a.d.davlyatov@gmail.com*

*Аннотация.* В рамках настоящей статьи исследована динамика системы индексов условий внешней торговли с целью выявления уровня влияния внешнеэкономических факторов на экономическую безопасность страны в условиях малой открытой экономики.

*Ключевые слова:* малая открытая экономика, внешнеэкономическая безопасность, индекс валовых условий внешней торговли, индекс реальных условий внешней торговли, индекс общих условий внешней торговли, индекс условий внешней торговли по доходам.

## DYNAMICS OF THE SYSTEM OF INDICES OF TRADING CONDITIONS IN THE CONDITIONS OF THE SMALL OPEN ECONOMY OF TAJIKISTAN

*Annotation.* In the framework of this article, we study the dynamic of the system of indexes of foreign trade conditions in order to identify the level of influence of foreign economic factors on the economic security of the country in a small open economy.

*Keywords:* Small open economy, foreign economic security, index of gross conditions of foreign trade, index of real terms of foreign trade, index of general terms of foreign trade, index of terms of foreign trade by income.

Экономика Республики Таджикистан относится к типу малых открытых экономик, поэтому внешнеэкономические отношения играют в ней особо важную роль, а внешние дисбалансы представляют потенциальную угрозу макроэкономической стабильности. В условиях открытой рыночной экономики

сильная зависимость от одной страны – импортера топливно-энергетических ресурсов, недостаточно высокая диверсификация экспорта, низкий приток прямых иностранных инвестиций и другого долгосрочного иностранного капитала в экономику республики повышают потенциальную уязвимость ее реального сектора и финансовой системы к изменениям внешнеэкономической конъюнктуры и налагают дополнительные ограничения при проведении денежно-кредитной политики.

Для выявления угроз внешнеэкономической безопасности очень важно в макроэкономической политике учитывать уровень индексов условий внешней торговли, значение которых позволяет отслеживать ситуацию влияния внешних факторов на состояние экономической безопасности страны.

В этой связи необходимо отметить, что показатели условий внешней торговли являются важнейшим ориентиром для разработки и реализации внешнеэкономической политики страны и ее составной части – внешнеторговой политики [1]. Исходя из этого, показатель условий внешней торговли является наиболее важным индикатором, отражающим внешние шоки, влияющие на экономику страны.

В рамках настоящего исследования динамика условий внешней торговли оценена с помощью следующей системы экономических индексов [2]:

Во-первых, это индекс валовых условий внешней торговли ( $J_{В.Т.}$ ). Этот индекс характеризует динамику соотношения физических объемов экспорта и импорта товаров в натуральных единицах измерения и рассчитан в настоящем исследовании по следующей формуле:

$$J_{В.Т.} = \sum_{i=1}^n P_{i0э} q_{i1э} \div \sum_{i=1}^n P_{i0э} q_{i0э} / \sum_{i=1}^n P_{i0у} q_{i1у} \div \sum_{i=1}^n P_{i0у} q_{i0у}$$

где,  $P_{i1}$ ,  $P_{i0}$  - цена  $i$ -го экспортируемого (импортируемого) товара в текущем и базисном периоде (в товарных группах в качестве средних цен ( $\overline{P_{i1}}$ ,  $\overline{P_{i0}}$ ) берется средняя удельная стоимость единицы товара, определяемая как отношение статистической стоимости к общему объему в натуральных единицах измерения);

( $\overline{P_{i1}}$ ,  $\overline{P_{i0}}$ ) – количество  $i$ -го товара в товарной группе в текущем и базисном периодах;

$n$  – количество товаров в товарной группе «Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности».

Во-вторых, это индекс реальных условий внешней торговли ( $J_{Т.Р.}$ ), который рассчитан в настоящем исследовании по следующей формуле:

$$J_{Т.Р.} = \sum_{i=1}^n P_{i1э} q_{i1э} \div \sum_{i=1}^n P_{i0э} q_{i1э} / \sum_{i=1}^n P_{i1у} q_{i1у} \div \sum_{i=1}^n P_{i0у} q_{i1у}$$

ИЛИ

$$J_{Т.Р.} = \sum_{i=1}^n P_{i1э} q_{i1э} \div \sum_{i=1}^n \frac{P_{i1э} q_{i1э}}{ip_э} / \sum_{i=1}^n P_{i1у} q_{i1у} \div \sum_{i=1}^n \frac{P_{i1у} q_{i1у}}{ip_у}$$

где,  $i_p$  – индивидуальные индексы средних экспортируемых (импортируемых) цен товаров по группам «Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности».

В-третьих, это индекс общих условий внешней торговли ( $J_{T.O.}$ ), который был рассчитан в настоящей работе по следующей формуле:

$$J_{T.O.} = \sum_{i=1}^n P_{i1э} q_{i1э} \div \sum_{i=1}^n P_{i0э} q_{i0э} / \sum_{i=1}^n P_{i1у} q_{i1у} \div \sum_{i=1}^n P_{i0у} q_{i0у}$$

где,  $P_{i1}$ ,  $P_{i0}$  – цена  $i$ -го экспортируемого (импортируемого) товара в текущем и базисном периодах по основным товарным группам, где в качестве средних цен ( $\overline{P_{i1}}$ ,  $\overline{P_{i0}}$ ) берется средняя удельная стоимость единицы товара, определяемая как отношение статистической стоимости к общему объему в натуральных единицах измерения;

( $q_{i1}$ ,  $q_{i0}$ ) – количество  $i$ -го товара в товарной группе в текущем и базисном периодах;

$n$  – количество товаров в группе.

В-четвертых, это индекс условий внешней торговли по доходам ( $J_{T.D.}$ ), который в рамках настоящего исследования рассчитан по следующей формуле:

$$J_{T.D.} = J_{T.P.} \times \sum_{i=1}^n P_{i0э} q_{i1э} \div \sum_{i=1}^n P_{i0э} q_{i0э}$$

где,  $q_{i1э}$  – количество экспорта товаров по группам в текущем и базисном периодах.

Индекс валовых условий торговли характеризует динамику соотношения физических объемов экспорта и импорта товаров в натуральных единицах измерениях. Следует отметить, что если результаты расчета этого показателя будет составлять больше единицы ( $J_{T.O.} > 1$ ), будут наблюдаться благоприятные валовые условия внешней торговли Республики Таджикистан со странами мира, а в случае меньше единицы ( $J_{T.O.} < 1$ ), будет наблюдаться ситуация, свидетельствующая об отставании темпа роста физического объема экспорта от темпа роста физического объема импорта товаров в страну.

По результатам расчетов [3,4] видно, что в 2000-2017 гг. благоприятные валовые условия внешней торговли наблюдается только со странами Азии 1,7 (за счет индекса условий торговли по доходам). Наименее благоприятные валовые условия внешней торговли просматриваются со странами всего мира – 0,788, СНГ – 0,909, Европы – 0,188, Америки – 0,002 и Африки 0,012. Неблагоприятные валовые условия внешней торговли наблюдаются также с внешнеторговыми партнерами из стран бывших союзных республик, Россия – 0,203, Туркменистан – 0,375 и Белоруссия – 0,368. Наиболее благоприятные валовые условия внешней торговли можно наблюдать с Казахстаном – 13,796, Узбекистаном – 5,079 (за счет всех индексов условий внешней торговли), Кыргызстаном – 1,455 (за счет индекса условий внешней торговли по доходам), Азербайджаном – 17,226 (за счет индекса общих условий внешней торговли) и Украине – 2,845.



По динамике экспортно-импортных операций можно наблюдать, что по всем странам мира, индекс физического объема экспорта составило – 198,8 и индекс физического импорта – 252,3, по странам СНГ – индекс физического объема экспорта – 221,8 и индекс физического импорта – 244,0, по странам Европы индекс физического объема экспорта – 4,5 и индекс физического импорта – 23,9, по странам Азии индекс физического объема экспорта – 12,2 раза и индекс физического импорта – 7,2 раза, Америки индекс физического объема экспорта – 3,9 раза и индекс физического объема импорта – 1955,0 раза, Африки - индекс физического объема экспорта – 27,1, и индекс физического импорта – 21,8 раза.

Это означает, что за анализируемый период темпы роста физического объема экспорта отставали от темпа роста физического объема импорта товаров на – 53,5 процентов. Иными словами, на единицу экспортируемого товара в натуральных единицах измерения, в 2017 году приобретено импортных товаров меньше на – 53,5 % по всем странам мира, на – 22,2 % по странам СНГ, на – 19,4 % по странам Европы, на – 7,1 раза по странам Азии, на 1951 раза по странам Америки и на – 191 % по странам Африки, чем в базовом 2000 году.

Необходимо отметить, что индекс валовых условий внешней торговли не лишен отдельных недостатков и не может дать отразить реальную картину внешнеэкономических операций страны, так как рассматривается с точки зрения соотношения всего лишь физических объемов экспорта и импорта товаров. Для конкретизации анализа внешней торговли страны необходимо рассчитать также индекс реальных условий внешней торговли, характеризуемый как индекс покупательной способности (в единицах импорта) фиксированного товарного экспорта. Обеспечение благоприятных реальных условий внешней торговли является одним из важнейших факторов, влияющих на улучшение социально-экономического положения страны.

Теоретически доказано, что если индекс реальных условий внешней торговли больше единицы ( $J_{T.P.} > 1$ ), происходит рост цены совокупного экспорта страны по сравнению ценой совокупного импорта, и на каждую единицу экспортируемого товара становится возможным приобрести все больше импортных товаров. И, наоборот, в случае если индекс реальных условий внешней торговли меньше единицы ( $J_{T.P.} < 1$ ), это свидетельствует о том, что при росте цены совокупного импорта страны по сравнению ценой совокупного экспорта, на каждую единицу экспортируемого товара становится возможным приобрести все меньше импортных товаров. Следовательно, такая ситуация, в свою очередь, приводит к ухудшению социально-экономического положения страны.

За отчетный 2000-2017 гг. значение индекса реальных условий внешней торговли в пересчете ко всем внешнеторговым партнерам Республики Таджикистан составил по всем странам мира – 0,432, странам СНГ – 0,460, Азии – 0,115 и более благоприятные реальные условия внешней торговли сложились по странам Европы – 2,468, Америки – 123,02 раза, Африки – 9,046 раза. Это означает, что по странам, в отношении которых реальные условия

внешней торговли Республики Таджикистан являются неблагоприятными, в 2017 году каждая единица товарного экспорта обменивалась на 56,8 %, 54,0 % и 88,5% меньше единицы товарного импорта, чем в 2000 году, который принят в расчетах как базовый.

Индекс реальных условий внешней торговли со странами основными внешнеторговыми партнерами Республики Таджикистан составил с Казахстаном – 0,811, Кыргызстаном – 0,314, Азербайджаном – 0,126, Туркменистаном – 0,242 и Украиной – 0,191, что свидетельствует об ухудшении покупательной способности единицы средних экспортных цен по сравнению единицей средних цен на импортируемые товары. Наиболее благоприятные реальные условия внешней торговли наблюдаются с Россией – 1,189, Узбекистаном – 1,126 и Белоруссией – 1,219. Но, некоторые положительные моменты, сложившиеся за последние годы, результаты расчета индекса реальных условий внешней торговли показывают, что Республика Таджикистан с торговыми партнерами стран мира в целом, использует неэффективную политику цен, что связано, прежде всего, с сырьевой направленностью структуры экспорта страны.

Обобщающим показателем, характеризующим общие условия внешней торговли, является индекс общих условий внешней торговли, результаты расчета которого будут отражать общие изменения условий торговли за два периода (текущего и базисного) вследствие изменения двух факторов: изменения физического объема экспорта (импорта) товаров и изменение цен на экспортируемые товары, а также характеризовать развитие внешней торговли Республики Таджикистан с учетом динамики, как количества экспортируемого или импортируемого товара, так и изменения цен. В случае если результаты расчета этого индекса будет больше единицы ( $J_{В.Т.} > 1$ ), будут наблюдаться благоприятные условия внешней торговли Республики Таджикистан со странами мира, а в случае меньше единицы ( $J_{В.Т.} < 1$ ), будет наблюдаться ситуация, свидетельствующая о неэффективной внешнеторговой политике страны с внешнеторговыми партнерами.

Расчёт индекса общих условий внешней торговли показывает, что за отчетный период 2000-2017 гг. он составил к странам всего мира – 0,341, странам СНГ – 0,418, странам Европы – 0,463, странам Азии – 0,197, странам Америки – 0,244, и странам Африки – 0,112, что говорит о сложившихся наименее благоприятных условиях и неэффективной внешнеторговой политике страны.

Среди стран СНГ неблагоприятные общие условия внешней торговли сложились с Россией – 0,011, Кыргызстаном – 0,457, Туркменистаном – 0,111, Украиной – 0,541 и Белоруссией – 0,084.

Наиболее благоприятные общие условия внешней торговли Республики Таджикистан со странами основными внешнеторговыми партнерами - СНГ наблюдаются с Казахстаном – 11,189 (за счет валовых условий внешней торговли и условий торговли по доходам), Азербайджаном – 2,179 (за счет

валовых условий внешней торговли), Узбекистаном – 5,722 (за счет всех индексов условий внешней торговли).

В данном исследовании, для определения динамики улучшения внешней торговли в текущем периоде по сравнению с базисным периодом, нами также был рассчитан индекс условий внешней торговли по доходам.

Как показывают результаты произведенных расчетов наиболее благоприятные условия внешней торговли по доходам в 2000-2017 гг. просматриваются в странах СНГ – 1,021, странах Азии – 1,406 (за счет индекса валовых условий внешней торговли), странах Америки – 476,7 и странах Африки – 2,453 (за счет индекса реальных условий внешней торговли). Менее благоприятные условия внешней торговли по доходам наблюдаются по странам всего мира – 0,859 и Европы – 0,111.

Аналогичными неблагоприятными условиями внешней торговли по доходам характеризуются внешнеторговые отношения и со следующими странами из бывших союзных республик, Россия – 0,063, Азербайджан – 0,038, Туркменистан – 0,172, Украина – 0,077 и Белоруссия – 0,717. Наиболее благоприятные условия внешней торговли по доходам наблюдаются с Казахстаном – 41,419 (за счет индекса общих условий внешней торговли и индекса валовых условий внешней торговли), Кыргызстаном – 1,961 (за счет индекса валовых условий внешней торговли), Узбекистан – 4,305 (за счет всех индексов условий внешней торговли).

Анализ представленной системы показателей экономических индексов иллюстрирующих динамику условий внешней торговли со странами – внешнеторговыми партнерами, с учетом влияния качественных (ценовых факторов) и количественных (физических объемов) факторов на динамику общих условий внешней торговли указывает на то, что в Республике Таджикистан по сей день сохраняется большая зависимость отечественного внутреннего рынка от завоза многих продуктов питания и промышленных товаров из-за рубежа, и тем самым нарастает напряженность внутреннего рынка под воздействием экзогенных факторов.

Таким образом, исходя из вышеизложенного и анализа системы индексов условий внешней торговли, можно сделать вывод о том, что экономика республики очень уязвима к внешним шокам из-за узкой экспортной структуры, ее сырьевой ориентации и высокой импортной зависимости. Исходя из этого, в ближайшие годы Таджикистану необходимо создать надежную производственную базу на основе современной технологии, модернизации существующих мощностей и в конечном итоге, добиться увеличения доли готовой продукции в экспорте товаров. Данные изменения в производственном секторе страны будут способствовать снижению импорта многих готовых товаров, и в результате их заменит собственное производство. Как видно из анализа внешних факторов, они имеют значительное влияние на экономическую деятельность в Республике Таджикистан.

## Список литературы

1. Саидмуродов Л.Х. Экономическая теория открытого хозяйства и проблемы современного Таджикистана. Душанбе, 2005, 260 с.
2. Давлятов А.Д. Покупательная способность национальной валюты: теория и практика. Душанбе, «Ирфон», 2011, 208 с.
3. Все расчеты осуществлены на основе: Внешнеэкономическая деятельность Республики Таджикистан. Статистический сборник. Душанбе, 2001. – С. 130-268; там же, 2010г. с. 182 – 484; там же, 2014г., с. 117 – 490; там же, 2018г., с. 121 – 480.

УДК 327

### СОТРУДНИЧЕСТВО ПРИКАСПИЙСКИХ ГОСУДАРСТВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Дадашев Б.А., Гладких А.А.

Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Севастополе (г. Севастополь, Россия)  
dadasheva.z@mail.ru

*Аннотация.* В статье проанализировано состояние международного сотрудничества прикаспийских стран, выявлены проблемы и обозначены пути совершенствования экономических отношений

*Ключевые слова:* международное сотрудничество, прикаспийский регион, нефтегазовые ресурсы, стратегические партнеры

### CASPIAN STATES' COOPERATION: PROBLEMS AND PROSPECTS

*Annotation.* The state of international cooperation of the Caspian littoral countries was analyzed in this article. The problems were identified and ways to improve the economic relations were defined.

*Keywords:* international cooperation, the Caspian littoral, oil and gas resources, strategic partners

Международную основу сотрудничества прикаспийского региона составляют пять государств – Российская Федерация, Исламская Республика Иран, Республика Казахстан, Азербайджанская Республика, Туркменистан, береговая линия которых разделена относительно равномерно [1].

Проанализировав состояние международного экономического сотрудничества прикаспийских стран, можно с уверенностью сказать, что выгодными и отличительными чертами региона являются такие факторы как: политическая близость, совместные международно-экономические проекты, инвестиционная привлекательность, имеющие долгосрочную перспективу.

Очевиден тот факт, что существуют такие неконтролируемые или слабо контролируемые проблемы, источником которых являются внешние обстоятельства, которые препятствуют развитию сотрудничества:

1. Нефтяные кризисы.

Нефтяные сверхдоходы позволяют государствам региона, основой экспорта которых является доход от продаж энергоресурсов, инвестировать дополнительные средства в перспективные проекты, тем самым диверсифицируя экономику страны [2].

## 2. Нестабильная политическая ситуация.

На современном этапе развития международных экономических отношений можно заметить, как политическая нестабильность препятствует развитию интеграционных процессов.

Для прикаспийского региона, государства которого являются энергетическими сверхдержавами, политическая нестабильность является возможностью для нерегиональных государств, экспортирующих нефть (Соединенные Штаты Америки, Саудовская Аравия и т. д.), через политические рычаги не только поддерживать такую нестабильность, но и через политических игроков реализовывать выгодную им политику. Такой повышенный интерес к этому региону проявляют, естественно, по причине расположения здесь колоссальных нефтегазовых месторождений [3].

Влияние политической ситуации на развитие международного экономического сотрудничества прикаспийских государств, проявляется на примере Исламской Республики Иран. Политическая нестабильность в этом государстве тормозит реализацию нефтегазовых проектов, например, нереализованный проект газопровода «Набукко» [4].

## 3. Нестабильные межгосударственные отношения.

Отношения между Туркменистаном и Республикой Казахстан, а также Республикой Узбекистан создают проблемы для модернизации трубопровода Средняя Азия — Центр, строительства Прикаспийского газопровода.

Так, отношения Исламской Республики Пакистан и Республики Индия прекратили реализацию строящегося магистрального газопровода «ТАПИ» из Туркменистана. Резко обострившаяся позиция Турецкой Республики по проливам Черного моря может тормозить увеличение и расширение Каспийского трубопроводного консорциума [2].

По нашему мнению, актуальны два основных направления экономического сотрудничества пяти прикаспийских государств:

- 1) Нефтегазовое сотрудничество;
- 2) Развитие транспортной инфраструктуры (проект международного транспортного коридора «Север-Юг»).

По этим направлениям сотрудничества есть определенные проблемы, тормозящие развитие, а их несвоевременное решение может повлечь за собой появление новых.

Если рассматривать проблемы нефтегазового сотрудничества, то можно вспомнить, что прикаспийский регион с разведанными и неразведанными нефтегазовыми природными источниками владеет колоссальными нефтяными залежами (250 миллиардов баррелей), и почти половиной мировых запасов газа. Таким образом государства каспийского района, и в частности Каспийское море, является площадкой для реализации проектов добычи углеводородов

странами, которые не относятся к данному региону (Китайская Народная Республика, Соединенные Штаты Америки, государства ЕС и т. д.).

Все пять прикаспийских государств должны выступать активными и неотъемлемыми участниками процессов совершенствования механизмов сотрудничества в этой сфере. Несмотря на высокий уровень межгосударственных связей, их глубина намного выше, чем кажется на первый взгляд. Даже не учитывая тот факт, что четыре из пяти республик являются бывшими республиками СССР и имеют общую историю, каждое государство вовлечено в процесс формирования колоссально масштабного евразийского пространства.

Два государства прикаспийского региона являются странами основателями и основными стратегическими партнёрами Евразийского экономического союза – это Российская Федерация и Республика Казахстан. Такой евразийский интеграционный процесс для этих двух стран начался еще с 1996 года. К членству или в зону свободной торговли Евразийского экономического союза стремится Исламская Республика Иран, неоднократно проявляя большой интерес к ней (помимо того факта, что государство также стремится стать полноценным участником Шанхайской организации сотрудничества (далее ШОС)). Такой интерес к ШОС государства прикаспийского региона проявляют в первую очередь потому, что после вступления в такую организацию Республики Индия и Исламской Республики Пакистан, она будет объединять половину населения планеты Земли [3].

Анализирую деятельность Евразийского экономического союза и в целом всего пространства, можно заметить, что государства, реализуя совместные проекты, стремятся к созданию совершенно новых цепочек связей (нефтегазовых трубопроводов, линий контейнерных перевозок и т. д.).

Конкретно для государств прикаспийского региона, основными перспективными направлениями развития механизмов международного экономического сотрудничества являются:

- 1) Совершенствование механизмов нефтегазового сотрудничества;
- 2) Развитие транспортных связей (на основе проекта международного транспортного коридора «Север-Юг»).

Анализируя макроэкономические показатели, а также ресурсные потенциалы государств прикаспийского региона можно смело утверждать, что нефтегазовая сфера должна быть фундаментом сотрудничества для этих стран. Суммарные разведанные запасы нефти пяти государств составляют около 200 млрд. баррелей, а с учетом перспективных месторождений превысят 250-280 млрд. баррелей, что составит около 20 процентов мировых запасов. Что касается природного газа, то суммарные подтвержденные запасы пяти прикаспийских государств превышают 85 трлн. куб. м, и могут, при доразведки на шельфе Каспийского моря, достигнуть 100 трлн. куб. м - то есть, более половины мировых запасов газа - даже без учета потенциальных запасов в российской Арктике. При этом у всех государств, кроме РФ, доля запасов углеводородов, месторождения которых располагаются именно в

прикаспийской зоне является очень большой - не менее 20 процентов всех запасов страны.

Таким образом, можно выделить три основополагающие причины перспективности сотрудничества стран данного региона:

- 1) государства прикаспийского региона обладают колоссальным природноресурсным потенциалом;
- 2) прикаспийский регион находится на переплетении крупных транспортных коридоров. Таким образом, модернизация и развитие портового хозяйства будет весьма актуальной;
- 3) народы стран прикаспийского региона имеют общую историю, близки по менталитету и вероисповеданию.

### Список литературы

1. Зонн И.С., Костяной., А.Г., Косарев А.Н., Жильцов С.С. Каспийское море. М.: Восточная книга, 2-е изд., 2015, 560 с.
2. Внешняя торговля России: новости, статистика, внешнеторговые операции [Электронный ресурс]. URL: <http://russian-trade.com/docs/tk-eaes/> (дата обращения: 03.05.2019.).
3. Кудрявцев К.А. Государственное регулирование – фактор повышения конкурентоспособности (на примере товарного рынка нефтепродуктов). К.А. Кудрявцев. М.: Экономика и Юриспруденция, 2016, 345 с.
4. Жуков С.В. Мировые рынки нефти и природного газа: ужесточение конкуренции. Отв. ред. С.В. Жуков. М.: ИМЭМО РАН, 2018, 192 с.

УДК 37.037.1

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ОБЛАСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ И МЕТОДИКИ СПОРТА

**Давлатов Д.Р.**

*Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе (г. Душанбе, Таджикистан)  
d.r.davlatov@mail.ru*

***Аннотация.** Анализ проблематики спортивно-педагогической литературы и запросов спортивной практики приводит к выводу, что при всем многообразии частных проблем они могут быть объединены в относительно немногие основные группы, связанные внутренней логикой. В данной работе выделено четыре проблемные области и указаны пути их решения. В частности, обосновано, что центральное место в существующей системе знаний о спорте занимает теория и методика спортивной тренировки.*

***Ключевые слова:** спорт, тренировка, спортсмен, теория, подготовка педагога, результат.*

## THE MAIN PROBLEM AREAS OF PEDAGOGICAL THEORY AND TECHNIQUE OF SPORT

*Annotation.* An analysis of the problems of sports and pedagogical literature and the demands of sports practice leads to the conclusion that, for all the variety of particular problems, they can be combined into relatively few basic groups connected by internal logic. In this paper, we will highlight four problem areas and indicate ways to solve them. In particular, it will be substantiated that the theory and methodology of sports training occupies a central place in the existing system of knowledge about sports.

**Keywords:** sport, training, athlete, theory, training, pedagogy, result.

Спорт все больше становится предметом углубленного познания изучения теоретического и методологического аспекта в педагогической науке. В настоящее время это весьма разветвленная совокупность знаний, в области теории и методологии изучения спорта в педагогике еще не приобрела строго системного характера. Структурная неупорядоченность ее становится серьезной внутренней помехой дальнейшему развитию. Симптоматично, что систематизация знаний о спорте все чаще выдвигается как особая проблема. Для структурного анализа науки о спорте есть смысл обратиться к ее основным «генетическим линиям». В этом аспекте без особого труда прослеживаются три взаимодействующие тенденции:

- возникновение и углубление специфических знаний, обобщенно отражающих спортивную практику и непосредственно обслуживающих ее (теория и методика спортивной тренировки, теория спортивной техники, тактики и др.);
- дифференциация сложившихся ранее более широких областей науки с выделением специализированных отраслей (например, физиологии и биохимии спорта из общей физиологии и биохимии, психологии спорта - из общей психологии)
- интеграция так или иначе смежных знаний в объединенные научные или научно-практические аспекты (например, врачебно-педагогический, психолого-педагогический и другие «смешанные» подходы к явлениям спортивной практики).

Эти тенденции действовали на всех этапах развития теории спорта, хотя и не в одинаковой мере, что наложило свой отпечаток на ее содержание и структуру. Центральное место в существующей системе знаний о спорте занимает теория и методика спортивной тренировки, или, шире говоря, спортивной подготовки. По определяющему существу своему это педагогическая область знания, которая призвана отражать закономерности обучения и воспитания спортсмена и устанавливать способы их использования в практике спорта. Иными словами это наука о педагогических закономерностях управления процессом спортивного совершенствования. В последние годы ее все чаще начинают именовать «спортивной педагогикой». Не вдаваясь сейчас в детальное обсуждение достоинств и недостатков приведенного термина (пожалуй, основной изъян лишь в том, что он изначально был связан лишь с воспитанием детей), отмечу только, что наименование «спортивная педагогика» удачно подчеркивает образовательно-воспитательную направленность центрального раздела науки о спорте.



В отличие от других разделов, которые отражают отдельные стороны спортивной деятельности или отдельные стороны процессов, происходящих в организме спортсмена, «спортивная педагогика» интегрирует всю совокупность относящихся сюда знаний в едином аспекте - аспекте управления развитием спортсмена. При этом сами по себе физиологические, психологические и прочие феномены интересуют ее лишь постольку, поскольку это необходимо для понимания законов обучения и воспитания спортсмена в процессе подготовки его к спортивным достижениям. Последние в аспекте «спортивной педагогики» рассматриваются не как самоцель, а лишь как промежуточные конкретные задачи на пути достижения более существенных общественно-педагогических ценностей - высокой и устойчивой общей дееспособности, совершенства жизненно полезных навыков, здоровья и т.д. «Спортивная педагогика» формировалась преимущественно как специализированная ветвь общей теории и методики физического воспитания.

В то же время она органически связана, с одной стороны, с философско-социологическими и психолого-педагогическими знаниями («социологией спорта», «спортивной этикой», «спортивной эстетикой», психологией спорта и т.д.), а с другой - со специализированными отраслями знаний естественнонаучного характера (физиологией, биохимией, морфологией, биофизикой спорта, спортивной медициной). Своеобразное интердисциплинарное положение занимают такие разделы науки о спорте, как теории спортивной техники, тактики и работоспособности: одним своим аспектом они замыкаются на педагогической теории спорта, частично включаясь в соответствующие ее разделы (теорию и методику спортивно-технической, тактической и физической подготовки), а другим - уходят в естественнонаучные области, составляя, в частности, содержание биомеханики и физиологии спорта. Надо иметь в виду также методологический аспект теории спорта, который пронизывает все ее разделы как конкретное преломление гносеологии к познанию и истолкованию явлений спорта.

В настоящее время идет формирование математического и кибернетического аспектов теории спорта, обещающих новые возможности в моделировании тренировочного процесса и отдельных сторон спортивной деятельности, в структурно-количественном познании и оптимизации этой деятельности.

Такой представляется в кратких чертах система научных знаний о спорте. Разумеется, эта предельно сжатая схема не могла охватить многих деталей. Попытка систематизации проблем «спортивной педагогики», трудная сама по себе, с каждым годом осложняется так сказать «переизбытком» источников. Объем спортивно-методических публикаций в мире, вероятно, давно уже стал практически необозримым. Дело усложняется и тем, что сам подход к постановке проблем, не говоря уже о способах их решения, зачастую существенно различается. Тем не менее общие теоретико-методические основы спорта на современном этапе приобрели уже известную определенность и даже оформились дидактически в виде отдельных учебных дисциплин или их

разделов. Не претендуя на сколько-нибудь детальный обзор всего материала общей теории и методики спорта, сделаем попытку возможно кратко наметить ее основные проблемные области. Учтем при этом, что педагогические проблемы теории и методики спорта разрабатывались до сих пор главным образом в рамках спортивной тренировки. В дальнейшем, надо думать, будут охвачены более полно и другие формы спортивной подготовки, поскольку тренировка - главная, но далеко не единственная форма обучения и воспитания в процессе занятий спортом. Анализ проблематики спортивно-педагогической литературы и запросов спортивной практики приводит к выводу, что при всем многообразии частных проблем они могут быть объединены в относительно немногие основные группы, связанные внутренней логикой. Мы выделяем четыре такие проблемные области:

Первая проблемная область представляет самые фундаментальные положения педагогической теории спорта, относящиеся к определению общей направленности (цели), закономерностей и принципов спортивной тренировки спортивной подготовки в целом.

Вторая проблемная область включает проблемы определения конкретного содержания, средств и методов физической, технической, тактической и психологической подготовки спортсмена. Как видно, сюда отнесены хотя и не вполне однородные, но по существу внутренне взаимосвязанные проблемы.

Третья проблемная область охватывает всю совокупность проблем построения тренировки в ее существенных связях с системой спортивных состязаний и другими формами деятельности спортсмена. Иначе говоря, это область структурных проблем.

В этой четвертой, проблемной области мы имеем дело главным образом с организационно-методической, технико-информационными и реакционными приемами, способами и условиями, с помощью которых обеспечивается управляемый характер спортивной тренировки и подготовки спортсмена в целом. Изучаемой тематике посвящены работы [1-2].

### **Список литературы**

1. Ашмарин В.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. М: Физкультура и спорт, 1978, 224с.
2. Гужаловский А.А. Основы теории и методики физической культуры. М: Физкультура и спорт, 1986, 336с.

## РОЛЬ ПАМИРСКИХ ЭКСПЕДИЦИЙ В ВОЗРОЖДЕНИИ НАУКИ И НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ТАДЖИКИСТАНА В ПРЕДВОЕННЫЙ ПЕРИОД

<sup>1</sup>Каюмов Н.К., <sup>2</sup>Кефели И.Ф.

<sup>1</sup>Академия наук Республики Таджикистан (г. Душанбе, Таджикистан),

<sup>2</sup>Центр геополитической экспертизы Северо-Западного института управления  
РАНХиГС при Президенте Российской Федерации,  
(г. Санкт-Петербург, Россия)  
geokefeli@mail.ru

*Аннотация.* Рассматриваются вопросы организации Таджикско-Памирских экспедиций, обеспечивших становление промышленности, науки и образования в Таджикистане в предвоенный период.

*Ключевые слова:* Таджикско-Памирская экспедиция, наука, природные ресурсы, география, история.

## THE ROLE OF THE PAMIR EXPEDITIONS IN THE REVIVAL OF SCIENCE AND THE NATIONAL ECONOMY OF TAJIKISTAN IN THE PRE-WAR PERIOD

*Annotation.* The issues of organizing the Tajik-Pamir expeditions, which ensured the formation of industry, science and education in Tajikistan in the pre-war period, are considered.

*Keywords:* Tajik-Pamir expedition, science, natural resources, geography, history

История Памирских экспедиций началась в 1928 г., когда группа из 11-ти немецких и австрийских альпинистов и 11-ти советских участников совместной советско-немецкой экспедиции (Алайско-Памирской экспедиции, согласно немецким источникам, и Первой Памирской экспедицией, согласно советским) предприняла картографирование местности, составление карт Памира и восхождение на горные вершины. Первая обзорная карта охватила не только область работ Алайско-Памирской экспедиции, но и большей части экспедиции Альпклуба 1913 г.

Масштабы последующих экспедиций были определены, как это описывал П.Н. Лукницкий, в Совете по изучению производительных сил Академии наук СССР, в составе которой была создана специальная Таджикская секция. В состав секции вошли шесть академиков и тринадцать профессоров. Экспедицию возглавлял научный совет под председательством академика А.Е. Ферсмана. Начальником экспедиции был назначен Н.П. Горбунов. В состав руководства экспедиции вошли геохимик Д.И. Щербаков, геолог Д.В. Наливкин, паразитолог Е.Н. Павловский, ботаник Б.А. Федченко, геологи Б.Н. Наследов, В.А. Николаев, А.П. Марковский и другие. 27 декабря 1931 г. состоялся пленум Совета по изучению производительных сил (КЕПС, образованная еще в 1915 г. по инициативе В.И. Вернадского). В числе многих десятков экспедиционных отрядов, которые предстояло создать, были геологические, геохимические, метеорологические, гидроэнергетические,

гравиметрические, гляциологические, геодезические, астрономические, магнитные, сейсмологические, ботанические, этнографические, зоологические, паразитологические, экономические... [1 с. 103-116.].

В 1932 г. по решению Совета Народных Комиссаров СССР и Академии наук Союза ССР была организована Таджикско-Памирская экспедиция (ТПЭ) для изучения природных богатств Таджикистана и других братских республик Средней Азии. План работ ТПЭ, утвержденный АН СССР, был одобрен Госпланом СССР и Правительством Таджикистана. Бессменным начальником всех экспедиций, начиная с 1928 года, был Николай Петрович Горбунов, бывший личный секретарь В.И. Ленина, управляющий делами СНК. Первоочередными были определены следующие основные задачи:

- 1) разведка и опытная добыча наиболее крупных месторождений и произвести на них;
- 2) завершение геологической съемки ранее не снятых площадей (в 1928-м и 1930-м годах) и составление геологической карты всего Таджикистана;
- 3) технико-экономическое обобщение накопленных экспедицией научных материалов с целью их использования для народнохозяйственного планирования.

Результаты исследований 1932 г. позволили наметить в Таджикистане ряд географически обособленных районов, с их ведущими полезными ископаемыми, собственными источниками энергии и определенной специализацией. Для дальнейших работ были выделены следующие районы: 1) Северный Таджикистан, 2) Зеравшанский, 3) Сталинабадский, 4) Дарваз и 5) Памир.

На протяжении 1932-1938 годов советские ученые (А.Е. Ферсман, Д.В. Наливкин, Д.И. Щербаков, В.А. Николаев, Б.Н. Наследов, А.П. Марковский и др.) занималась изучением геологического строения и поисками месторождений полезных ископаемых на территории Таджикистана и других республик Средней Азии.

По результатам Таджикско-Памирской экспедиции 1932 и 1933 годов были изданы первые объемные труды. В первую очередь, в них нашли отражение данные по изучению производительных сил «В ходе научного изучения горных богатств и производительных сил Таджикистана, – отмечал Н.П. Горбунов, – можно выделить три этапа: географическое познание страны, предварительное общее ее геологическое и геохимическое исследование с накоплением фактических данных о месторождениях полезных ископаемых и, наконец, детальное всестороннее изучение наиболее важных месторождений промышленного значения» [2, с. 5]



Николай Иванович Вавилов – участник конференции

В апреле 1933 г. прошла Первая конференция по изучению производительных сил Таджикской ССР, созванная Академией наук СССР. На ней было определено будущее Таджикистана: намечены основные направления развития промышленности, сельского хозяйства, пути повышения культурного уровня таджикского народа. Была подготовлена и осуществлена большая выставка производительных сил Таджикистана, отражавшая итоги выполнения первой пятилетки и перспективы развития экономики во второй пятилетке.

В 1934 г. был открыт Исторический музей Таджикистана, а Таджикско-Памирские экспедиции положили начало созданию научных учреждений, превратившихся впоследствии в многочисленные учебные и научно-исследовательские институты. Большинство их позже вошло в комплекс, объединяемый сначала базой, потом, с 1941 г., Таджикским филиалом Академии наук СССР и, наконец, созданной в Сталинабаде в 1951 г. Академией наук Таджикской ССР.

Обращение к истории этого эпохального события позволит дать хороший урок в усилении роли науки в укреплении экономического могущества и безопасности Таджикистана.

### Список литературы

1. Лукницкий П.Н. Таджикская экспедиция. Средняя Азия. Евразийская интеграция: экономика, право, политика, 2019, № 3.
2. Таджикско-Памирская экспедиция. Л.: Госхимтехиздат, 1934, 522 с.

## ОБРАЗОВАНИЕ КАК ФАКТОР МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РОССИИ И ТАДЖИКИСТАНА

**Коваленко Г.В.**

*Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе*

*(г. Душанбе, Таджикистан)*

*kovalenko-bleb@mail.ru*

**Аннотация.** *Статья посвящена отношениям РТ с РФ в области образования, как одному из приоритетных направлений внешней политики России и Таджикистана. В статье рассматривается вклад российского образования в подготовке профессиональных кадров для Таджикистана. Анализируется роль Филиала МГУ имени Ломоносова в городе Душанбе в подготовке высококвалифицированных специалистов в различных областях.*

**Ключевые слова:** *образование, внешняя политика, сотрудничество, межгосударственные отношения.*

### EDUCATION AS A FACTOR IN INTERSTATE COOPERATION BETWEEN RUSSIA AND TAJIKISTAN

**Resume:** *The article is devoted to relations between the Republic of Tajikistan and the Russian Federation in the field of education, as one of the priority areas of the foreign policy of Russia and Tajikistan. The article considers the contribution of Russian education in the training of professional personnel for Tajikistan. The role of the Lomonosov Moscow State University Branch in Dushanbe in the preparation of highly qualified specialists in various fields is analyzed.*

**Key words:** *education, foreign policy, cooperation, interstate relations.*

Образование является важным фактором развития общества, одним из средств его стабильного социально-экономического и культурного развития. Именно поэтому образование является фундаментом государства, способом возрождения материальной и духовной культуры общества. Являясь частью глобальных проблем XXI века, оно считается одним из приоритетных направлений политической, экономической и социальной систем. Республика Таджикистан, как член мирового сообщества и как член Содружества Независимых Государств, для создания единого информационного пространства подписала ряд важных государственных документов, требующих изменения и усовершенствования смысла и содержания образования. В этом процессе повышаются требования к духовности и профессиональному мастерству человека. В соответствии, с чем необходимо возрождение качественно новой системы образования, содержание которой должно способствовать улучшению качества человека, развивать его логическое мышление, пронизательность духовное сознание и творческое мастерство [1].

С момента приобретения независимости, Республика Таджикистан сотрудничает в широком круге вопросов и направлений международных отношений, начиная от экономической, военной, политической отрасли заканчивая гуманитарной сферой со многими государствами ближнего и дальнего зарубежья. Среди прочих государств особая роль принадлежит

Российской Федерации, страны, с которой издавна сложились глубокие добрые, дружественные отношения, и государство, которое одним из первых признало суверенитет Республики Таджикистан.

Основатель мира и национального единства - Лидер нации, Президент Республики Таджикистан уделяет особое внимание внешней политике государства, особенно сотрудничеству со странами СНГ, основанной на политике «открытых дверей», миролюбия и бескорыстия на пути реализации которого государство готово развивать дружественные отношения со всеми странами мира, в частности Российской Федерацией на основе таких принципов, как взаимоуважение, равенство и взаимовыгодное сотрудничество [2]. В этой связи, повсеместное внимание уделяется подготовке высококвалифицированных специалистов различных отраслей экономики и культуры, их подготовке и обучению.

В контексте продолжения и развития созидательных, многоаспектных отношений со своими традиционными партнерами, в том числе с Российской Федерацией, Лидер нации, Президент Республики Таджикистан, наряду с усилением и укреплением эффективного взаимодействия двух стран в процессе борьбы с современными угрозами и вызовами, предлагает их решение. Решение, которое в современных условиях напрямую связывается с образованием, образовательной деятельностью [3].

Таджикистан и Россия активно развивают сотрудничество в гуманитарной, научной и образовательной сферах. Сегодня стороны реализуют немало проектов, направленных на развитие потенциала молодежи. Примечательно, что приоритетом гуманитарного сотрудничества Таджикистана и России в период независимости остается именно наука и образование, продвижение устоявшихся и инновационных услуг в этой сфере, расширение и углубление двухсторонних связей между образовательными учреждениями сторон.

Взаимодействие в сфере образования и науки между Россией и Таджикистаном занимает ведущее место в сфере гуманитарного сотрудничества. Одним из приоритетных направлений гуманитарного сотрудничества между Россией и Таджикистаном остается укрепление позиций российского образования, продвижение российских образовательных услуг и расширение сотрудничества между образовательными учреждениями двух стран. В области образования, как и во многих других гуманитарных сферах, одним из приоритетов внешней политики России всегда было сотрудничество со странами СНГ и с Республикой Таджикистан, в частности [4].

Таким образом, было подписано очередное соглашение в области образования между Правительством Республики Таджикистан и Правительством Российской Федерации о порядке создания и функционирования филиалов высших учебных заведений Республики Таджикистан на территории Российской Федерации и филиалов высших учебных заведений Российской Федерации на территории Республики Таджикистан 14 декабря 2009 года.

Именно Лидер нации, Президент РТ Эмомали Рахмон выступил инициатором создания в Таджикистане Филиала МГУ имени М.В.Ломоносова. Основание и становление МГУ в городе Душанбе это пример успешного взаимодействия, расширения и укрепления связей стратегических партнеров Таджикистана и России. Законодательно-правовой основой создания данного вуза стал Указ Президента Республики Таджикистан от 6 мая 2009 года №655 о создании Филиал одного из старейших и ведущих учебных заведений мира - Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Президент указал на важность открытия филиала "в деле подготовки специалистов современной формации, которые востребованы во всех сферах жизни нашего общества". Выступая на церемонии открытия Филиала, Глава государства, в частности, сказал: «С учетом потребностей современного рынка, динамичности развития экономики мы четко осознаем важность открытия Филиала известнейшего во всем мире университета, выпускающего из своих стен всесторонне подготовленных специалистов, чьи знания ценятся и востребованы в разных уголках света» [5].

Стратегическое партнерство Республики Таджикистан и Российской Федерации, имеющее давние корни и традиции в области науки и образования, реализуется в различных направлениях, но самым значительным из них стало создание МГУ.

Обучение в филиале ведется по российским образовательным программам бакалавриата, обеспечивающим подготовку специалистов по наиболее востребованным специальностям. Так, сегодня филиал Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова (МГУ) в Душанбе является научно-образовательным центром международного уровня, который вносит серьезный вклад в формирование единого евразийского образовательного пространства, сочетающего лучшие национальные традиции и принятые мировые стандарты.

Филиал осуществляет подготовку высококвалифицированных бакалавров в области государственного и муниципального управления, лингвистики, международных отношений, а также бакалавров в области нанотехнологий, геологии и прикладной математики и информатики. Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе, в процессе своей деятельности, успешно выполняет две задачи - подготовку для Таджикистана кадров, а также популяризацию и сохранения в стране русского языка. РТСУ находится в первой пятерке в рейтинге вузов РТ по академическим показателям подготовки специалистов.

Деятельность университета осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации в области образования, аналогичными документами, регламентирующими деятельность вузов Республики Таджикистан и Уставом университета, принятым Конференцией научно-педагогических работников, представителей других категорий работников и обучающихся в университете. Образовательную деятельность университет осуществляет на основании лицензии Министерства образования и



науки Российской Федерации и Министерства образования Республики Таджикистан.

Филиал открывает свои двери для талантливой молодежи, для тех, кто желает стать высокообразованным, эрудированным, квалифицированным специалистом по выбранной профессии. Для этого университет обладает всеми необходимыми возможностями и предоставляет соответствующую вполне сформировавшуюся к юбилею материально-техническую базу.

Таким образом, можно заключить, что одним из приоритетных направлений гуманитарного сотрудничества в исследуемый период остаётся укрепление позиций российского образования и науки, продвижение российских образовательных услуг расширение сотрудничества между образовательными и научными учреждениями двух стран.

Сотрудничество Таджикистана и России в сфере образования, науки и культуры в годы независимости, несмотря на отдельные сложности, развивалось успешно и плодотворно, оно служит большим стимулом для дальнейшего развития дружбы, взаимовыгодного сотрудничества между народами Таджикистана и России.

Непрерывный процесс сотрудничества между РФ и РТ в области образования систематически сопровождается проведением совместных конференций, симпозиумов, семинаров, круглых столов и других мероприятий, целью которых является обсуждение текущего состояния и перспективы будущих взаимоотношений между этими странами, укрепление существующих механизмов сотрудничества, а также, что особенно важно, поиск методов для возможного применения успешного российско-таджикского опыта сотрудничества образовательных учреждений.

### **Список литературы**

1. Национальная стратегия развития образования Республики Таджикистан до 2020 года Утверждено постановлением Правительства Республики Таджикистан «30» июня 2012 года, №334.
2. Маруфов Н.Р. Научное сотрудничество между Россией и Таджикистаном. Душанбе, 2016, с. 74
3. Коваленко Г.В. Развитие образования и науки как фактор безопасности государства. Вестник РТСУ, 2014, №3, с. 123-127.
4. Исмоилов Ш.А. Структурная перестройка экономики образования Республики Таджикистан. Молодежная политика в странах СНГ. Материалы международной конференции. Душанбе, 2018, с. 213-218.

УДК 371.3

## СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ, КАК СРЕДСТВО КОНТРОЛЯ УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

**Курбанова Р.Т.**

*Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе  
(г. Душанбе, Таджикистан)  
robiahon@mail.ru*

**Аннотация.** В статье исследуются возможности существенного улучшения качества образования, на основе расширенного применения статистического анализа педагогического тестирования, такое применение статистического анализа заданий даёт начало новой образовательной технологии в Республике Таджикистан.

**Ключевые слова:** анализ результатов тестирования, педагогическое тестирование, тестовая форма, образовательный процесс.

### STATISTICAL ANALYSIS OF THE RESULTS OF PEDAGOGICAL TESTING AS A MEANS OF MONITORING EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS IN SECONDARY SCHOOLS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

**Annotation.** The article explores the possibility of significant improvement in the quality of education, based on the expanded use of statistical analysis of pedagogical testing; such application of statistical analysis of tasks gives rise to a new educational technology in the Republic of Tajikistan.

**Keywords:** test results analysis, pedagogical testing, task in test form, educational process.

В «Государственной программе развития образования Республики Таджикистан на 2015-2020 годы» одним из приоритетов является новое современное качественное образование, которое может быть достигнуто через внедрение и использование тестовых методов контроля знаний учащихся [1].

Традиционные приемы и методы педагогического контроля постепенно уступают свое место современным методам и инновационным средствам педагогической диагностики и уровня когнитивной компетенции обучаемых путем организации и проведения особой формы - тестирования.

Педагогическое тестирование как эффективный метод познания учебных достижений субъектов образования представляет собой стандартизированную процедуру объективного измерения образовательных достижений школьников почти по всем учебным предметам [2]. Иначе говоря, педагогический тест - это система специально подобранных проверочных вопросов и заданий специфической формы, позволяющая реально и объективно оценить учебные достижения субъектов образования по одновременно нескольким школьным предметам.

Что такое «тестирование»? Слова «тестирование», «задание для письменного теста», «письменное тестовое задание», «экзаменационный билет»

и «экзаменационное задание» являются синонимами. Они всегда относятся к отпечатанному буклету, выдаваемому учащимся во время экзамена. Они состоят из оценочных заданий (вопросов) и указаний, которым учащиеся должны следовать [3]. Мы можем определить тестирование как «инструмент, предназначенный для оценки знаний, навыков или способностей, учащихся в отдельной, четко определенной сфере или области».

Областью оценивания могут являться предметы учебной программы (например, химия, английский как иностранный язык, математика и т.д.), разделы предметов учебной программы (например, астрономия, история таджикского народа, мировая история, алгебра и т.д.), либо навыки (например, решение задач в научном контексте, понимание прочитанного на иностранном языке, использование исторических источников для изучения исторических явлений и т.д.) [4]. Практически, областью тестирования может являться сочетание предмета и навыков (например, решение задач с применением тригонометрии).

Тест состоит из определенного числа *общих задач*, каждое из которых предназначено для оценки способностей в интересующей нас области. Каждое задание может включать себя несколько *заданий/вопросов*, каждый из которых предназначен для оценки одного аспекта способностей в интересующей нас области. Следовательно, задание/вопрос является наименьшей единицей в тестировании – обычно отдельный вопрос или составная часть оценочного задания.

От учащихся требуется дать *ответы* на вопросы теста. Специально подготовленные эксперты *ставят оценку* (баллы или очки) каждому ответу учащегося в соответствии с *инструкциями по проверке и оценке* (схема выставления оценки). Либо учащийся может записать свои ответы на специальном листе для ответов, который затем сканируется, распознается и обрабатывается специальной ИТ-системой [4]. Данная система включает подробные указания о конвертировании распознанных элементов информации в исходную оценку. Оба метода – при помощи оценщиков и компьютеризованная оценка выдают в результате итоговую исходную оценку для каждого учащегося. Общая модель представлена ниже.

Если тестирование достоверное и надежное, то исходная оценка тестирования учащегося будет хорошим показателем способностей учащегося. Учащиеся с хорошими способностями получают высокие баллы, а учащиеся с плохими способностями низкие. Иными словами, исходные оценки тестирования можно использовать для *определения уровня* учащихся в соответствии с уровнем их способностей, определенного в письменном тестовом задании.

В примере выше мы принимаем, что учащийся с итоговой оценкой 9 более способен, чем учащийся с оценкой 6 и менее способен, чем учащийся, имеющий 11 баллов. Данная модель подкрепляется многими гипотезами – некоторые из которых очень спорны [5]. Однако, при текущем классном тестировании и государственных экзаменах, мы часто основываем важные

решения на баллах, полученных именно этим методом. Понимание данного процесса может помочь преподавателям толковать и применять данные, полученные в результате проведения школьных оценок.

В результате тестирования мы получаем большое число цифр. Чем сложнее схема выставления оценки, тем большее число значений мы должны рассматривать [6]. Рассмотрим пример, когда преподаватель проводит тестирование способностей по количественному мышлению для 30 учащихся. В тесте имеются пять вопросов на каждое арифметическое действие: сложение (+), вычитание (-), умножение ( $\subseteq$ ), и деление ( $\div$ ).

После проверки ответов учащихся преподаватель получает:

- ☐ 30 *итоговых* баллов (по 20-балльной системе оценок)
- ☐ 30 баллов за сложение (по 5-балльной системе оценок)
- ☐ 30 баллов за вычитание (по 5-балльной системе оценок)
- ☐ 30 баллов за умножение (по 5-балльной системе оценок)
- ☐ 30 баллов за деление (по 5-балльной системе оценок)
- ☐ 30 баллов за вопрос 1 (по 1-балльной системе оценок)

Каждый элемент информации может быть очень полезным. Например, какой вывод может сделать преподаватель в данной ситуации? Как преподаватель может использовать такую информацию в целях оценивания?

Никто в классе не набрал более 16 баллов по 20-балльной системе.

- ☐ Все учащиеся набрали 5 баллов из 5 по сложению, но ни один не набрал более 2 из 5 по умножению.
- ☐ 28 учащихся могут выполнить задание ' $4\subseteq 5=...$ ', но только 12 из них могут решить ' $8\subseteq 7=...$ '.

Первый шаг при анализе информации – это представлять её в простом формате, лёгком для понимания. Мы можем сделать это, представляя данные в цифровых таблицах или в виде графиков. Это поможет нам увидеть характер полученных в результате тестирования баллов.

Итоговые оценки этих 30 учащихся, прошедших тестирование по арифметическим операциям:

1- Таблица оценок учащихся

Учащийся #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Балл	12	17	14	20	18	18	15	19	19	8	17	17	16	19	13

Учащийся #	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Балл	20	19	18	14	18	16	9	11	11	16	10	13	16	18	15

В данной таблице баллы дают информацию о каждом учащемся – какова их итоговая оценка проведенного тестирования. Иногда, это именно то, что преподаватель и большая часть сдающих тесты учащихся хотят знать. Однако, информация является составной, и поэтому мы не можем видеть результаты по

каждому вопросу отдельно [7]. Например, она не говорит о том, как учащийся ответил на первый вопрос письменного тестового задания.

Первым шагом *анализа* результатов тестирования является подсчет учащихся, получивших определенную оценку. Результаты могут быть записаны как *частотное распределение*, представленное в таблице 2.

Таблица 2 - Частотное распределение оценок, учащихся при тестировании по арифметике.

<i>Балл (x)</i>	<i>Частота (f)</i>	<i>Примечание</i>
<b>0</b>	0	
<b>1</b>	0	
<b>2</b>	0	
<b>3</b>	0	
<b>4</b>	0	
<b>5</b>	0	
<b>6</b>	0	
<b>7</b>	0	▪ никто не получил 7 баллов;
<b>8</b>	1	
<b>9</b>	1	
<b>10</b>	1	▪ один учащийся получил 10 баллов;
<b>11</b>	2	
<b>12</b>	1	
<b>13</b>	2	
<b>14</b>	2	
<b>15</b>	2	
<b>16</b>	4	▪ четыре учащихся получили 16 баллов.
<b>17</b>	3	
<b>18</b>	5	
<b>19</b>	4	
<b>20</b>	2	

Целью отображения характера оценок учащихся, данную числовую таблицу мы можем графически представить в виде графика (см. рисунок 1). Обычно статистики называют данный тип графиков *гистограммой* (т.е. графическое представление зрительного восприятия распределения исходных оценок, полученных протестированной группой).

Преподаватель может использовать данный график и/или таблицу как помощь при принятии решений. Например, возможно 6 учащихся, получивших менее 13 баллов, нуждаются в дополнительной корректирующей помощи? (Это те, кто получил 8, 9, 10, 11 и 12 баллов, как показано на рисунке 3 первыми пяти столбцами). Возможно, 11 учащихся, получивших 18 баллов и больше, заслуживают поощрения? (Они получили 18-20 баллов и на рисунке 1 представлены последними тремя столбцами).

При проведении государственных экзаменов, обычно, мы имеем дело с большим числом учащихся, сдающих тесты. Кроме того, экзаменационные билеты составляются таким образом, чтобы в них содержалось много вопросов

или *ключевых точек для оценивания*. Это значит, что максимально возможное количество баллов высокое, обычно 100 и более баллов. В данном случае, четкое упорядочивание и отображение оценок является очень важным.

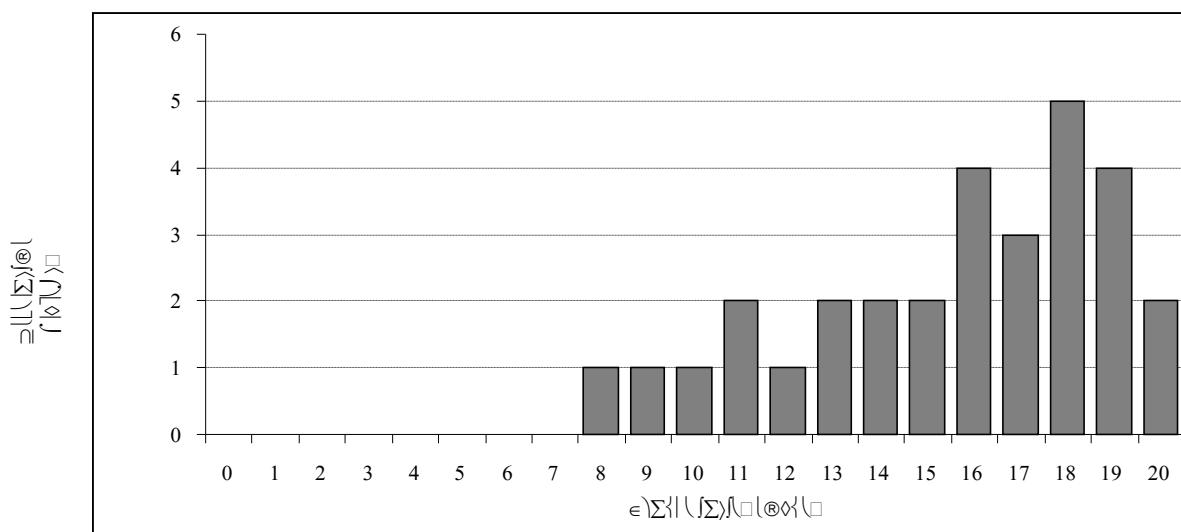


Рисунок 1 - Гистограмма (частотное распределение) исходных оценок, учащихся при тестировании по арифметике.

Какие бы данные результатов тестирования не изучались, описательная статистика идет первой. Среди её видов наиболее распространенным является среднее и стандартное отклонение. Среднее и стандартное отклонение тестовых баллов дают наводящую информацию о том, прошло ли тестирование хорошо, или возникли какие-то проблемы. Например, если среднее значение тестовых баллов очень низкое, то это показывает в среднем, что учащиеся нашли тест очень сложным. Как результат, мы можем быть неспособными различить учащихся с низкими способностями. Таким же образом, если стандартное отклонение тестовых баллов малое, это означает, что между баллами учащихся с хорошими и плохими способностями небольшая разница. Это может означать, что тестирование не дало информацию, необходимую для принятия решений. Таким образом, расчет и интерпретация описательной статистики теста является важным первым шагом в оценке результатов теста.

Итоги: ценность статистических данных теста и задания. Статистические методы помогают нам анализировать, описывать и понимать результаты учащихся по нашим тестам и экзаменам. Мы можем применять данные для получения заключения о результатах учащихся. Информация может быть использована для улучшения программ преподавания/обучения. Можем также использовать данные для составления заключения о техническом качестве наших тестов. Информация может быть использована для внесения изменений и улучшения формата теста для будущего применения. Статистический анализ может быть применен ко всему тесту, разделу теста и даже к отдельным заданиям, входящим в состав теста. Мы можем определить части нашего теста и

задания, которые хорошо применяются – а также те, которые применяются плохо!

Как со всеми статистическими данными, мы должны применять их с осторожностью. Однако, статистические методы могут помочь нам избежать неверных заключений.

### Список литературы

1. Постановление Правительства Республики Таджикистан «О создании Государственного учреждения «Национальный центр тестирования». №114 от 5 марта 2008 года, Сб. нормат. документов. Душанбе, 2008, с.18.
2. Абдувалиева М.М. Совершенствование процесса обучения учащихся таджиков русской литературе на основе межпредметных связей: (Учебно-методическое пособие для студентов-филологов и учителей школ).- Душанбе: Маориф, 1990.
3. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стенли. М.: Прогресс, 1976, с.158с.
4. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий. М.: Адепт, 1998.
5. Курбанова Р.Т. Дидактические особенности проведения тестирования по русскому языку в общеобразовательных школах республики Таджикистан// Диссертация, Душанбе, 2014.
6. Гусейнова Т.В. Новые проблемы коммуникативно -направленного обучения русскому языку в таджикской школе. Русский язык и литература в таджикской школе. 1992, № 5, с. 6-10.
7. Крокер, Линда Джеймс Алгина. Введение в классическую и современную теорию тестов// Wadsworth Pub C, 2006, ISBN: 0030616344.

УДК: 378.147. 37.1

### МЕСТО ГУМАНИТАРНЫХ ЗНАНИЙ В ОБЩЕСТВЕ ЗНАНИЙ

**Плебанек О.В.**

*Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭс  
(г.Санкт-Петербург, Россия)  
plebanek@mail.ru*

***Аннотация.** В статье рассматриваются место и роль гуманитарных компетенций в информационном обществе. Информационная технология создала социальную систему, названную обществом знания. Знания становятся основной производительной силой, но знания из разряда важнейших компетенций человека переходят в разряд внешних гаджетов. Основными компетенциями в обществе знания становятся социальные и гуманитарные компетенции.*

***Ключевые слова:** общество знания, когнитивная революция, клиповое мышление, прогностические способности, эмоциональный интеллект*

## PLACE OF HUMANITARIAN KNOWLEDGE IN THE KNOWLEDGE BASED SOCIETY

**Abstract.** *The article considers the place and role of humanitarian competences in the information society. Information technology has created a social system called the knowledge society. Knowledge becomes the main productive force, but knowledge from the category of the most important competencies of a person passes into the category of external gadgets. The main competencies in the knowledge society are social and humanitarian competencies.*

**Keywords:** *knowledge society, cognitive revolution, clip thinking, predictive abilities, emotional intelligence*

«...Мы упёрлись в очень сложный момент развития человечества в целом. Темпы развития техники сегодня очень высоки. А наша способность это всё осмыслить и разумно в этой технической и информационной среде жить от этих темпов отстаёт. Мир переживает сейчас очень глубокий кризис в сфере культуры.», – так писал С.П.Капица [1]. Этот кризис культуры отчетливо виден в образовательной системе, выход из которого большинство ответственных людей связывают с проводимыми ими же реформами, получившими название Болонского процесса. И этот кризис культуры связывают с переходом в новую фазу социального развития – общество знания.

Реформаторы от образования часто обращаются к понятию «общество знания» для обоснования тех изменений, которые коснулись содержательной стороны учебного процесса – многократного сокращения объема часов, отводимых на гуманитарные дисциплины и редукции самого учебного стандарта гуманитарных дисциплин. Как казалось, общество знания требует все возрастающих объемов именно естественно-научных знаний и предъявляет соответствующие претензии к человеку: он должен обладать именно естественными и техническими знаниями.

Термин «общество знания», введенный в оборот П.Друкером [2] еще в середине XX в. для обозначения общественной системы, в которой знание занимает центральное место в деятельности человека, не совсем точно отражает суть происходящих процессов. По сути, именно уходящая индустриальная цивилизация, которая и породила феномен науки и отделение естественно-научных знаний от целостного знания, которая до этого момента существовало на теоретическом уровне в форме философии. Индустриальная технология для своего функционирования впервые в истории человечества потребовало универсального, открытого и стандартизированного знания и институционализированной системы образования. Потребности этой технологии сформировали образовательную модель, ядром которой стали так называемые ЗУНЫ – совокупность знаний, умений и навыков, которыми должен обладать человек, задействованный в производственном процессе.

Но в последующих работах теории информационного общества – такое еще одно название получило грядущее общество (помимо общества знания), обосновали другую мысль, которая заключается в том, что знания в информационном обществе циркулируют открыто, и поэтому ключевой ценностью становятся не сами по себе знания, которые находятся в открытом доступе, а умения работать с ними. Добавим, что объем знаний удваивался в



90-е гг. – ежегодно, в начале XXI в. объем знаний увеличивается каждые 2 часа. Современная наука располагает данными о том, что объем человеческой памяти может быть «соизмерим с объемом всемирной паутины» [3]. Но этот объем (знаний) продолжает увеличиваться, а всемирная паутина и возможности искусственного интеллекта продолжают расти, в то же время биологические возможности человеческого мозга как бы не были велики, все же ограничены. Поэтому сами по себе знания переходят в иное состояние – они перестают характеризовать человека, перестают быть его качеством, становятся инструментом, отделенным от человека. Уже сегодня многие люди не нуждаются в стандартизированном образовании, не нуждаются в университете как источнике знания, они берут знания непосредственно там, где они складываются, «зиппуются» и циркулируют. Знания становятся внешним гаджетом, отделенным от человека.

Вместе с тем, если потребности ремесленной и затем промышленной технологии породили так называемый западный тип рациональности – мышление в абстрактно-логической форме, то современная деятельность востребует иной тип рациональности, называемый по доминированию полушария декстральным. Этот тип рациональности, для которого характерны целостность восприятия, континуальность мыслительных процессов, интровертированность и индуктивность, отвечает на запрос проблем, которые приходится решать в процессе современной деятельности. Человечество приступило к исследованию таких объектов, познание которых уже невозможно дедуктивным путем, так как в условиях сложных стохастических процессов приходится принимать решения на основе недостаточной информации. Человечество, в свое время, пережило глобальный когнитивный переход к рациональному мышлению, который был осуществлен в два этапа – в античной цивилизации для обслуживания ремесленной технологии и в западно-европейской цивилизации для обслуживания индустриальной технологии. Возможности этого типа мышления уже исчерпаны, и многое уже свидетельствует о новой когнитивной революции [4] и переходе к доминированию типа рациональности, главным свойством которого является холизм и симультанность.

Вероятно, именно с когнитивной революцией связан феномен, о котором в настоящее время говорят и пишут исключительно в негативном контексте. Это феномен так называемого клипового мышления. Так называемое «клиповое» мышление в литературе [5] описывается как мозаичное, нелинейное, иррациональное. И эти его особенности имеют корреляцию с описанием формирующейся среды, детерминированной информационной технологией – нелинейность, стохастичность, эмерджентность, (см., например: [6]). Функционирование субъекта в этих условиях не может быть обеспечено линейным картезианским мышлением, для которого, помимо уже указанных особенностей, характерна еще номотетичность. Возможно, именно эти особенности среды спровоцировали кризис картезианской рациональности и разрушение привычных, естественных для мира модерна, форм мышления и

формирование непривычных мыслительных стратегий, а потому субъективно оцениваемых как деградация [7].

Эти глобальные процессы не могут не иметь отражения в образовательной деятельности. Очевидно, что технократический стиль взаимодействия с реальностью исчерпал себя, естественнонаучные знания уже не являются достоянием индивида, а выживание человечества в большей степени зависит не от способности человека конструировать объекты, а от способности взаимодействовать с субъектом. Востребованными становятся мыслительные способности, которые обобщенно называют эмоциональным интеллектом. Способность видеть решение проблемы в условиях неполноты информации, способность достраивать идеальную модель объекта вне чувственно воспринимаемого опыта не формируется в эксперименте и на базе технического знания. Но все это является необходимым условием усвоения и производства гуманитарных знаний.

### Список литературы

1. Капица С.П. Как Россию намеренно превращают в страну дебилов. Эл.ресурс: [http://izbrannoe.com/news/mysli/sergey-kapitsa-kak-rossiyu-name-renno-prevrashchayut-v-stranu-debilov/?fbclid=IwAR0cJ\\_Xf3L8\\_Qnro4889cBukmnwZ8xfba\\_sePMuMOROrbr5NjacX3qEX-bPU](http://izbrannoe.com/news/mysli/sergey-kapitsa-kak-rossiyu-name-renno-prevrashchayut-v-stranu-debilov/?fbclid=IwAR0cJ_Xf3L8_Qnro4889cBukmnwZ8xfba_sePMuMOROrbr5NjacX3qEX-bPU). Дата обращения 27.02.19г.
2. Друкер П. Эпоха разрыва: ориентиры для нашего быстро меняющегося общества. Перевод с англ. Б.Л. Глушакова. М.: Изд. дом “Вильямс”, 2007.
3. Memory capacity of brain is 10 times more than previously thought. Salk News. Опубликовано на [salk.edu](http://salk.edu) 20 января 2016 г. // эл.ресурс: <https://creationist.in.ua/reading/articles/260-brain-memory-capacity>. Дата обращения 27.02.19г.
4. Плебанек О.В. Когнитивная стратегия как технология обеспечения жизни. Информация-Коммуникация-Общество (ИКО-2011) Материалы Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург. СПб., 2011, с.220-223.
5. Фрумкин К. Г. Клиповое мышление и судьба линейного текста. Ineternum. 2010, № 1. Эл.ресурс: [http://nounivers.narod.ru/pub/kf\\_clip.htm](http://nounivers.narod.ru/pub/kf_clip.htm). Дата обращения: 27.02.19.
6. Князева Е.Н. Сложные системы и нелинейная динамика в природе и обществе. Вопросы философии. 1998, №4, с.138-144.
7. Семеновских Т. В. Феномен «Клипового мышления» в образовательной вузовской среде. Интернет-журнал Науковедение, 2014, № 5 (24).

УДК 7К

## РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПОСТСОВЕТСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

**Покрытан П.А.**

*МГУ имени М.В.Ломоносова (г. Москва, Россия)*

*pashmsu@mail.ru*

**Аннотация.** Работа посвящена изучению расширения наук вообще и, особенно, общественных в системе высшего образования на постсоветском пространстве. В первую очередь это связано с развитием филиальной сети образовательных учреждений, что позволяет расширять сферу распространения русского языка, создавать научные коллаборации, укреплять международные связи.

**Ключевые слова:** наука, классификация наук, общественные науки, высшее образование, вузы.

### THE DEVELOPMENT OF SOCIAL SCIENCES IN THE SYSTEM OF HIGHER EDUCATION IN THE POST-SOVIET SPACE

**Abstract.** The work is devoted to the study of the expansion of sciences in General and, especially, social sciences in the system of higher education in the post-Soviet space. This is primarily due to the development of a branch network of educational institutions, which allows expanding the scope of the Russian language, creating scientific collaborations, strengthening international relations.

**Keywords:** science, classification of sciences, social sciences, higher education, universities.

Наук о мире много. Одни из них изучают живую и неживую природу, ее процессы, явления, законы, в том числе и природу самого человека. Это - естественные науки. К ним относятся математика, физика, химия, астрономия...

Другие изучают человеческое общество, явления общественной жизни людей, их закономерности. Это - общественные науки. К ним относятся история, юриспруденция, языкознание, литературоведение, политическая экономия (экономика, экономическая теория). Общественные науки в отличие от естественных, являются более молодыми. Действительно научные знания об обществе были сформированы только в середине XIX века. В этот период была создана наука об обществе.

Определённые общественные идеи существовали и ранее. Но в них не было той глубины, которые характеризуют научный уровень. Не всякий объём знаний следует считать наукой. Наукой можно считать знания, в которых открыты закономерности.

Знания расширяются и в настоящее время. Экономическая наука одна из составных частей науки об обществе. В системе этой теории экономическая наука занимает выдающееся место. Это определяется тем местом в системе общественных явлений, которое занимает предмет данной науки, той особой ролью, которые играют явления и процессы, изучаемые экономической наукой. Что же она изучает? Для ответа на этот вопрос необходимо выяснить какие существуют явления общественной жизни? Основоположники экономики, как

науки, выделили различные сферы, различные общественные отношения. В чём их суть? Общество - это есть особая система природы, особая часть природы. Из этого следует, что общество никогда не может оторваться от природы. Оно внутренне связано со всей природой независимо от желания общества. Между ним и природой постоянно должен осуществляться обмен веществ. Если он прекратится, то общество погибнет. Если общество станет подрывать основы связи с природой, то возникнут конфликты с природой. Необходимо нормализовать отношения с природой. Человек – дитя природы. Это одна из сфер.

Другая сфера - это сфера отношений между людьми, которая возникает в результате общения людей с природой. Почему она возникает? Один человек не может вступить в связь с природой. История показывает, что человек вступал в связь с природой коллективами (племя, род, семья). Это сфера общественных отношений. Они первичны, поскольку до вступления в отношения с природой необходимо вступить в отношения с другими людьми, с обществом.

Третья сфера. Отношения, которые возникают в обществе на основе предыдущих (вторичные отношения). Люди вступают в отношения с природой чтобы получить материальные блага. На основе материальных отношений (первая и вторая сфера) возникают вторичные отношения – политические, правовые, искусство, наука, религия. Их ещё называют идеальными (или духовными), поскольку идеальное - это материальное, пропущенное через общественное сознание.

Эта классификация сфер общественных отношений отразилась на формировании университетского и академического деления наук на естественные и гуманитарные или общественные. Почти все факультеты в университете подразделяются на эти две группы. Одни из них исследуют отношения человека и природы, другие - отношения внутри общества, познавая общественную материю. В поздние советские годы третья часть научного потенциала страны концентрировалась в системе высшего образования. Чем теснее связь между наукой и образованием, тем качественнее процесс обучения, подготовка квалифицированных кадров. Заметные научные школы в вузе определяли его общественный статус, его востребованность. Это обстоятельство в рыночные годы послужило одним из весомых аргументов для установления цены на обучение в ведущих вузах выше среднерыночной. Это преимущество исчезает по мере активного вытеснения научного труда из университетских стен. Казалось бы, что резкое сокращение доли науки в учебных заведениях должно противодействовать укреплению научных связей, особенно на международном уровне. Но выяснилось, что этому процессу, как это не покажется парадоксальным, препятствует расширение сети филиалов высших учебных заведений. Зачастую филиалы, а в отдельных вузах их численность достигала ста единиц, действовали на базе местных преподавательских кадров, используя торговую марку известного учебного заведения. Но в МГУ имени М.В.Ломоносова эту, в большинстве своём

общеприменительную практику, пресекли в самом начале. Если ты учишься в МГУ, то и преподаватели должны быть из МГУ. Поэтому и летают самолёты с преподавателями и профессорами и в Европу, и на постсоветское пространство, и в Китай. Это, в свою очередь, позволяет расширять и укреплять научные связи, задействуя широкий спектр научных мероприятий. Проведение международной научной конференции в Филиале Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова в городе Душанбе «Современные проблемы естественных и гуманитарных наук, их роль в укреплении научных связей между странами», которая будет проходить 10-11 октября 2019 года лишь очередной пример укрепления научных связей.

Необходимо также учитывать, что в структуре университета появились новые факультеты, которые активно развиваются, расширяя своё присутствие, в том числе и в филиалах. Так факультет глобальных процессов не только имеет своё образовательное пространство в Таджикистане, но и активно продвигается в Армению. А ведь ему всего пятнадцать лет. Кроме того, филиалы российских вузов за рубежом продвигают русский язык, что немаловажно для научного общения, особенно в области гуманитарных наук. Для них русский язык является критически важной величиной в сфере научного общения, поскольку, во-первых, является одним из двух научных языков в мире, а, во-вторых, гуманитарные науки значительно меньше используют знакового формализма, вершиной которого выступает математика.

Может показаться, что рост числа филиалов не способствует развитию общественных наук. Вместе с тем, если учитывать, что в философии под развитием понимается процесс движения, то пространственное расширение преподавания научных истин вообще и обществоведческих, в частности, является одной их форм движения. Кроме того, присутствие квалифицированных кадров выступающих персонифицированными представителями тех или иных наук в филиалах является фактором развития и укрепления научных связей.

УДК: 364.14

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖУРНАЛИСТИКИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ**

**<sup>1</sup>Рустамова Д.А., <sup>2</sup>Хасанова Т.Г.**

<sup>1</sup>Таджикский национальный университет

<sup>2</sup>Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе

(г.Душанбе, Таджикистан)

dilush1975@mail.ru, azamat99996@mail.ru>

*Аннотация.* В работе рассматриваются некоторые вопросы нравственной регуляции журналистской деятельности в условиях глобализации. Анализируется положительное и отрицательное влияние глобализации на контент материалов СМИ, оценивается степень ответственности журналистов за несоблюдение ими норм профессиональной этики.

**Ключевые слова:** СМИ, профессиональная этика, глобализация, пропаганда, влияние, информация, идеология.

## PROFESSIONAL ETHICAL PROBLEMS OF JOURNALISM IN THE CONDITIONS OF GLOBALIZATION

**Annotation.** *The authors of the article conducted an extensive scientific research on the issues of moral regulation of journalistic activity in the context of globalization. The study analyses positive and negative globalization effects on the Mass-media materials content. The researcher assesses the degree of responsibility journalists take for their failure to follow professional ethics standards.*

**Keywords:** *media, professional ethics, globalization, propaganda, influence, information, ideology.*

Всеобщая компьютеризация и стремительное развитие медиакommunikаций обусловили появление таких понятий, как «информационная глобализация» и «медийная глобализация» [1; 2005]. Безусловно, каждый термин этих коллокаций предполагает связь с целым рядом специфических факторов. В рамках настоящего изыскания внимание будет сфокусировано именно на глобализации профессионально-этических проблем в контексте деятельности журналистов.

Важно подчеркнуть, что многие вопросы современности, в частности глобализация, обусловили появление новых моральных и нравственных ценностей, языковых пластов, обновленной нормативно-правовой базы, не стали исключением и профессиональные этические принципы, регламентирующие журналистскую деятельность [2; 2008].

Глобализация профессионально-этических проблем журналистов сегодня является одной из актуальнейших тем для исследований. Безусловно, для современной журналистики понятие глобализации может иметь как положительную, так и отрицательную коннотацию. Так, к первой категории можно отнести повсеместное применение новейшей техники и технологий, появление различных средств, облегчающих и упрощающих работу журналистов и позволяющих оперативно получить доступ к мировым новостям, представляющих возможности установления тесных связей с коллегами из других стран.

Однако огромный, в большинстве случаев, неконтролируемый поток информации является одной из причин, усложняющих возможность выбора и ставящей под сомнение некоторые требования профессии, такие как предоставление достоверной информации, работа с официальными источниками и т.д., что свидетельствует о пагубном влиянии глобализации [3; 1999].

Следует подчеркнуть, что под мощным глобальным влиянием оказались все, без исключения, медийные субъекты, независимо от форм собственности (государственные, частные).

СМИ обладает огромными возможностями в сфере пропаганды, даже в условиях глобализации. В этой связи уровень профессиональной этики, нравственности журналистов становится предметом пристального внимания не

только экспертов и ученых области, но и аудитории. Ведь именно аудитория, точнее её постоянное наличие, определяет рейтинги канала, более того, от неё же зависит и существование самого медиа-субъекта.

Именно в период глобализации происходит трансформация и смешивание ценностей, вернее их замена, что демонстрирует один из факторов её негативного влияния. Профессор Усмонов И. отмечает, что «нравственность, её суть и принципы в различных обществах на разных временных этапах имеют свою уникальную трактовку» [4; 2005].

Не менее проблемным аспектом глобализации исследователи считают зарубежное влияние, в результате которого традиционные ценности вначале ассимилируются, а затем полностью исчезают. Однако парадоксальным является тот факт, что эти исчезнувшие ценности «перемещаются» и «приживаются» в странах, под влиянием которых и произошли эти метаморфозы.

Эти и многие другие аспекты глобализации непосредственно связаны с журналистской деятельностью и являются частой причиной журналистских «промахов» в этическом плане. Однако это не может служить оправданием для того, кто выпускает материал миллионными тиражами и ведет трансляцию на многомиллионную аудиторию. Для них (журналистов) этический фактор должен всегда стоять во главе угла.

Важно понимать, что размывание и, как следствие, непризнание информационных границ является одной из профессиональных проблем, которая в результате глобализации приобретает всеобщий характер [5; 2008]. Этический вопрос стал частым предметом судебных исков в журналистской среде. Однако, как правило, разбирательства по таким делам носят сугубо формальный характер.

Следует отметить, что доступность информации обозначена одной из основных причин появления глобальных профессионально – этических проблем в журналистике [6; 20016]. Сегодня журналистикой могут заниматься люди, не имеющие к этой профессии никакого отношения, не получившие специального образования. Многие из них полагают, что наличие подписчиков в их блоге или несколько положительных рецензий и отзывов на статью возводит их в ранг выдающихся журналистов, «акул пера».

В заключении важно отметить, что современная действительность, не смотря на глобализацию или благодаря ей, возродила здоровую творческую конкуренцию, у аудитории появилась возможность свободного выбора, что заставляет нынешних медийных субъектов соблюдать правила этой конкуренции. Радио «Таджикистан», являясь трибуной идеологической пропаганды сохранения и развития национальной идентичности в условиях информационной и медийной глобализации, которая оказывает как положительное, так и отрицательное влияние, должно реализовывать свои приоритетные цели в рамках повсеместного соблюдения норм профессиональной журналистской этики.

## Список литературы

1. Кирия И.В. Цифровой раскол и глобализация СМИ и ИКТ. Вестник Московского университета, серия 10, журналистика. М., 2005. № 4, с. 49-50.
2. Дмитриев Е. И. Информационная глобализация и информационное пространство. Коммуникация в социально-гуманитарном знании, экономике, образовании: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Минск: Изд. центр БГУ, 2008, с. 61-63.
3. Усмонов И. Теория публицистики. Душанбе, 1999, 70 с.
4. Мельник Г.С., Тепляшина А.Н. Актуальные проблемы современности и журналистика. Массмедиа в условиях глобализации: Взаимосвязь глобализации, глобализма и трансформации. СПб., 2005, 234с.
5. Уфименко А. С. Эпоха глобализации. М.: Наука, 2008, 456 с.
6. Гатов В. Будущее журналистики. Как новые медиа изменили журналистику. Екатеринбург, Гуманитарный ун-т, 2016. с. 206–267.

УДК 37; 378.1: 37; 372.854

### РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СТАНДАРТОВ ОБРАЗОВАНИЯ И НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

<sup>1</sup>Шозиёв Г.П., <sup>2</sup>Шозиёва А.П.

<sup>1</sup>Университет Центральной Азии (г.Хорог, Таджикистан)

<sup>2</sup>Лицей Филиала МГУ в г. Душанбе (г.Душанбе, Таджикистан)

*Аннотация.* В работе рассматриваются государственные образовательные стандарты как четкий набор общих целей и ожиданий в отношении знаний и навыков на примере STEM. Даются рекомендации по изменениям в образовательных стандартах и внедрению новых профессий.

**Ключевые слова:** стандарты обучения, STEM, естественные науки

### DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL STANDARDS AND NEW DIRECTIONS OF NATURAL SCIENCES

*Abstract.* The paper considers state educational standards as a clear set of common goals and expectations regarding knowledge and skills in the STEM example. Recommendations are given on changes in educational standards and the introduction of new professions.

**Keywords:** training standards, STEM, natural sciences

Образовательные стандарты - это требования к образованию, закрепленные в особых нормативных документах [1]. Стандарты определяют обязательный минимум содержания основных обязательных программ и требования к уровню подготовки выпускников. Не все стандарты образования являются учебной программой. Местные сообщества и преподаватели выбирают свою собственную учебную программу, которая представляет собой подробный план повседневного обучения.



Общие основные государственные стандарты представляют собой четкий набор общих целей и ожиданий в отношении знаний и навыков, например, необходимых студентам в области английского языка и математики на каждом уровне обучения, чтобы они могли быть готовы успешно продолжить обучение в колледже или ВУЗе, а также успешно строить карьеру и жизнь.

Эталонный тест (или Бенчмаркинг) в образовании происходит, когда для обучения установлены измеримые стандарты. Например, могут быть установлены контрольные показатели для концепций, которые должны быть освоены в каждом классе. Их также можно использовать для определения того, какое место занимает конкретный студент (ученик), класс или даже образовательное учреждение по сравнению с другими.

Стандарты деятельности - это установление организационных или системных стандартов, целей и задач для улучшения практики в данной сфере. Стандарты могут устанавливаться на основе национальных, государственных или научных руководств, сопоставления с аналогичными организациями, ожиданий общественности или лидеров или других методов.

Рассмотрим несколько важных вопросов:

- В чём основное различие между стандартами содержания и стандартами производительности? Стандарты содержания - это широкие утверждения, которые описывают конкретные области содержания, которые студенты должны изучать на каждом уровне обучения. Стандарты производительности разъясняют стандарты содержания, описывая, какие доказательства являются приемлемыми при определении того, были ли соблюдены стандарты содержания.

- В чём разница между стандартом учебной программы и эталоном? Разница между стандартом учебного плана и эталоном является стандартом учебного плана - это то, что студент должен знать на определенных этапах своей образовательной карьеры. Стандарты учебных программ не поддаются измерению, поскольку они являются целью в обучении детей.

-Зачем нам стандарты? Стандарты необходимы для обеспечения безопасности интеллектуальных продуктов, для обеспечения того, чтобы эти интеллектуальные продукты и материалы создавались специально для поставленных целей, способствовали функциональной совместимости данных продуктов и услуг. Стандарты учебных программ разрабатываются и публикуются в разных областях стран для того, чтобы передать требования к образованию в каждой предметной области на каждом уровне класса, который должны изучать учащиеся и преподаватели. Стандарт учебного плана должен содержать множество образовательных ориентиров. В данный момент вследствие развития науки и техники, а также появления новых направлений и отраслей пересмотр стандартов образования очень важен. В развитых странах уже идут работы над данными стандартами.

Что означает слово STEM? Каждая буква из данной аббревиатуры имеет свой смысл: S – Science (естественные науки), T – Technology (технологии в общем смысле, не только компьютерные), E – Engineering (инжиниринг,

проектирование, дизайн), М – Mathematics (математика) [2]. Под реформой STEM подразумевается реформа в области естественных наук, математики, инжиниринга и технологий для создания STEM-компетентной рабочей силы и STEM-образованного сообщества. STEM – это интеграционный подход к обучению, нацеленный на более глубокое понимание естественных наук и математики на основе идей о взаимосвязи между естественными науками, математикой, инжинирингом и технологиями. Причинами реформы образовательных стандартов могут явиться: Слабая подготовка STEM-преподавателей в вузах; отсутствие систематических программ усовершенствования учителей; низкая квалификация STEM учителей; неадекватная школьная программа STEM; слабая подготовка выпускников школ в области STEM; недобор в вузы по STEM профессиям; нехватка компетентной рабочей силы в STEM профессиях; новые школьные стандарты; изменения в программах педвузов; пересмотр ролей инженерных и научных компетенций; новые программы усовершенствования учителей. Некоторые профессии [3,4] входят в рейтинг самых востребованных сегодня и будут так же востребованы к 2020 году. Уже разрабатываются онлайн-тесты на выбор профессии и психологические тесты для выбранной работы. Именно поэтому, в республике Таджикистан пересмотр стандартов образования и внедрение новых профессий назрел и ждет своего решения. Широкая дискуссия и внедрение новых профессий требует комплексной и последовательной государственной политики с учетом опыта развитых стран.

#### **Список литературы**

1. Азимов Э.Г., Щукин А.Н. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). М.: Издательство ИКАР, 2009, 123с.
2. Hallinen, Judith (Oct 21, 2015). "STEM Education Curriculum". Encyclopædia Britannica.
3. Bybee, R. W. (2010). "What is STEM Education.". Science. 329(5995): 996–996. Bibcode:2010Sci..329..996B. doi:10.1126/science.94998. PMID 20798284.
4. <https://narfu.ru/agnu/www.agtu.ru/ic/2otdelprofor/ee12f04cb1644bb9efdf9db343aa7fe7nprof.html>.

УДК: 338.24(575.3)

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН ПО РАЗВИТИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО СЕКТОРА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОСТИ ЭКОНОМИКИ

<sup>1</sup> Шукуров Б.У., <sup>2</sup>Имомёрбеков Ф.М.

<sup>1</sup>Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г.Душанбе

<sup>2</sup>Таджикский национальный университет  
(г.Душанбе, Таджикистан)

***Аннотация.** На основе использования современных методов исследования дана оценка современному уровню развития производственного предпринимательства, выявлен вклад основных факторов в развитии производства, а также определены факторы, влияющие на тенденцию изменения структуры производства и внешнеторговых связей предпринимательских структур Таджикистана, проанализировано влияние иностранных инвестиций на эти процессы в стране. Проведена периодизация истории формирования и развития производственного предпринимательства, более обстоятельно и расширенно, чем в других работах по Таджикистану, представлен анализ итогов либерализации внешнеэкономической деятельности и показателей открытости экономики, их преимущества и недостатки.*

***Ключевые слова:** предпринимательства, кластер, конкурентоспособности, партнерства, иностранные инвестиции.*

## TAJIKISTAN'S STATE POLICY ON THE MANUFACTURING SECTOR DEVELOPMENT IN AN OPEN ECONOMY

***Annotation.** Based on the use of modern research methods, an assessment is made of the current level of development of industrial entrepreneurship, the contribution of the main factors to the development of production is identified, factors that influence the tendency to change the structure of production and foreign trade relations of Tajik business entities are identified, and the impact of foreign investment on this process in the country is analyzed. The periodization of the history of the formation and development of industrial entrepreneurship is carried out, more thoroughly and extensively than in other works in Tajikistan, an analysis of the results of liberalization of foreign economic activity and indicators of the openness of the economy, their advantages and disadvantages is presented.*

***Keywords:** entrepreneurship, cluster, competitiveness, partnerships, foreign investment.*

Республика Таджикистан стала членом Всемирной торговой организации (ВТО) в марте 2013 г. Это был шаг в предпринимаемых усилиях страны по модернизации своей экономики. С вступлением в ВТО для Таджикистана открылись возможности: во-первых, воспользоваться соглашениями этой престижной международной организации, которые ограничивают дискриминацию отечественных товаров и услуг со стороны других его участников; во-вторых, провести более значимое реформирование политики, прежде всего, в сфере регулирования и поддержки производственного предпринимательства.

В Республике Таджикистан в настоящее время государственная поддержка производственного предпринимательства посредством мер торговой политики оказывается по следующим направлениям:

- формирования соответствующей инфраструктуры поддержки развития производственного предпринимательства;
- создания льготных условий субъектам производственного предпринимательства для доступа к государственным финансовым, материально-техническим и информационным ресурсам, а также для внедрения научно-технических разработок и новых технологий;
- установления упрощенного порядка регистрации прав собственности, лицензирования деятельности предпринимателей, сертификации их продукции, составления статистической и бухгалтерской отчетности;
- финансового обеспечения государственных программ поддержки предпринимательства, льготного кредитования его субъектов за счет бюджета и других источников;
- разработки и реализации государственных программ подготовки, переподготовки и повышения квалификации, профессионального уровня предпринимателей, их финансовой грамотности.

Что касается торговой политики, то её обширный арсенал инструментов пока недостаточно используется для:

- во первых, одновременного развития не связанных друг с другом видов производств, расширения ассортимента выпускаемых изделий, в том числе путем увеличения конечной переработки сырья: - хлопка, овощей, фруктов, полезных ископаемых, металлов, драгоценных камней до готовой продукции, налаживания производства товаров, замещающие импорт. У нас же несмотря на заметный рост продукции промышленности, выпуск ее отдельных видов имеет тенденцию к сокращению. Все это свидетельствует, что диверсификация экспорта не обеспечена в должной мере, что усиливает зависимость страны от внешних факторов:
- во вторых, расширения сотрудничества отечественных предпринимателей с их зарубежными партнерами, прежде всего, в сферах привлечения частных инвестиций, новых технологий, использования опыта организации бизнеса. В этой связи нельзя не отметить, что внешнеторговая политика выполняет не только защитную, но и наступательную функцию. Последняя по отношению к малой открытой экономике, не предполагает экспансионистские меры по обеспечению сферы влияния (такие меры свойственны крупным государствам), а означает активизацию партнерских отношений с родственными предприятиями других стран;
- в третьих, превращения импорта в конкурентообразующий, антимонопольный фактор производства отечественной продукции. В настоящее время внешнеторговая импортная политика выполняет преимущественно фискальную функцию, т.е. его инструменты (импортный тариф, пошлины) используются для исполнения доходной части государственного бюджета за счет потребителей. Доходы последних, которые покупают импортные товары с

учетом тарифной ставки, попадают сперва к импортерам, а те, в свою очередь, вынуждены их отдать в виде оплаты пошлины и налога на добавленную стоимость государству.

Такой источник представляется рискованным. По мере снижения импорта сокращаются также таможенные поступления в бюджет. Если же государства повышает ставку таможенного тарифа сверх оптимальной величины для пополнения недополученного дохода, то это может привести к еще большему сокращению объема импорта, а следовательно, к уменьшению благосостояния страны, поскольку потребители потеряют больше, чем выигрывает государство.

- в четвертых, стимулирования экспортоспособных производств путем предоставления им госзаказов, бюджетных инвестиций и кредитов, лизинговых и других льгот, в том числе скидок на вложения в новое оборудование, реконструкции и техническое перевооружение предприятий на основе современных технологий.

Для устранения пробелов в торговой политике и других сферах поддержки производственного предпринимательства большое значение имеет Государственная программа развития предпринимательства, третий этап реализации которой начался уже в 2018 году, а также Государственная программа содействия экспорту и импортозамещению на 2016-2020гг.

В соответствии с этими важнейшими документами в сфере государственной поддержки субъектов хозяйствования в последующие три года объем ВВП увеличится более чем на 30% и достигнет 82 млрд. сомони, а объем экспорта на 80%. Намечается изменение соотношения экспорта и импорта. Если сегодня на долю экспорта приходится 25% внешнеторгового оборота страны, то к 2020 г она повысится до 40%. Соответственно снижается доля импорта.

Программы намечают трансформационное преобразование внешнего сектора по трем основным направлениям: первое – совершенствование институциональных основ развития экспорта и импортозамещения, второе – усиление государственной поддержки экспортного предпринимательства, третье – повышение конкурентоспособности отечественной продукции производственного предпринимательства в целом.

Реализация предусмотренных программами мер по эти трем направлениям представляется, по нашему мнению, возможным при условии:

- уменьшения зависимости страны от импорта товаров широкого потребления;
- перевода производственного предпринимательства на более высокий, производительный технологический уровень развития;
- формирования условий для стимулирования партнерских отношений между государством и бизнесом, создания промышленных кластеров и активного взаимодействия и сотрудничества различных субъектов хозяйствования;
- создания соответствующих институтов поддержки производителей и экспортеров, логистических центров, инициатив, фондов поддержки, а также соответствующих служб по продвижению отечественной продукции на внешние рынки;

- совершенствования законодательства в области стандартов, правил сертификации, оценки соответствия экспортной продукции требованиям соглашения ВТО о применении санитарных и фитосанитарных мер, по техническим барьерам, внесения соответствующих структурных изменений в системе санитарного и фитосанитарного контроля;
- активного взаимодействия предпринимательских структур с учебными заведениями, отраслевыми институтами, местными органами государственной власти в целях создания центров и курсов правовой и финансовой грамотности предпринимателей, подготовки кадров, специалистов, в том числе по техническим и технологическим профилям, обладающими навыками работы на мировых рынках и в международных финансовых и торговых организациях.

В Республике Таджикистан в соответствии с Программой среднесрочного развития на 2016-2020гг предусматривается наряду с принятием Закона Республики Таджикистан «О поддержке экспорта и повышении конкурентоспособности» предусмотрено создание специального агентства и экспортного банка по предоставлению экспортных кредитов, работающие под контролем государства. Не исключена возможность осуществления экспортного кредитования через специализированную компанию, основанной на государственно-частном партнерстве.

Мировой опыт показывает, что создание объединений сокращает трансакционные издержки, связанные с подготовкой, заключением контрактов, продвижением товара на рынок, рекламой, страхованием и иными издержками. Крупные предприятия способны обеспечить спрос на ключевую продукцию сложных отраслей и производить конкурентоспособные товары для экспорта.

Поэтому в ходе реализации мер по формированию институциональной структуры экономики надлежит создание на корпоративных основах особых структур производственного предпринимательства, отвечающим требованиям индустриально-инновационного развития экономики.

Процесс создания таких структур нами видется в следующем порядке:

- объединения предпринимательских структур в сфере использования ресурсов (производственных, трудовых, инвестиционных, интеллектуальных, научных);
- минимизации конкуренции для участников объединения;
- разработки комплексной стратегии деятельности объединения, в том числе в сфере экспорта товаров и услуг, развитие стратегического планирования.

### **Список литературы**

1. Эмомали Рахмон. Послание Лидера нации, Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона Маджлиси Оли Республики Таджикистан. 22 декабря 2017 г. Электронный ресурс.
2. Низомова Т.Д. Проблемы развития производственного предпринимательства и пути их решения: региональный аспект. Вестник таджикского национального университета. Серия социально-

экономических и общественных наук. Душанбе: Сино. 2013, №2-8 (125), С. 83-91.

3. Рахимов Р.К., Газибекова М. Проблемы промышленной политики Республики Таджикистан. Экономика Таджикистана: стратегия развития. 2000, №3, с.46-63.
4. Рахмонов Дж.Р. Инвестирование как фактор активизации инновационной деятельности. Вестник Таджикского национального университета, Серия Экономические науки (Ч.І). Душанбе, 2012, №2/8, с. 41-46.
5. Закон Республики Таджикистан «О концессиях» от 15 декабря 2011 года, №234.
6. Закон Республики Таджикистан «Об инвестиционном соглашении» от 28 февраля 2013 г., № 468.

УДК 351.71+321.01(575.3)

## **ЕДИНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ КАК ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ ТАДЖИКИСТАНА**

**Эргашева Ф.М.**

*Институт государственного управления при Президенте Республики  
Таджикистан (г. Душанбе, Таджикистан)  
farizaerg@gmail.com*

***Аннотация.** В статье рассмотрена проблема систематизации процедур управления человеческими ресурсами в государственной службе Таджикистана. Предлагается решение данной проблемы через создание Единой системы управления человеческими ресурсами в государственной службе Таджикистана.*

***Ключевые слова:** управление человеческими ресурсами, государственная служба, Единая система управления человеческими ресурсами, государственная кадровая политика, государственный служащий.*

## **UNIFIED SYSTEM OF HUMAN RESOURCES MANAGEMENT OF THE CIVIL SERVICE AS A TOOL FOR IMPLEMENTING PERSONNEL POLICY IN TAJIKISTAN**

***The annotation.** The article considers the problem of systematization of Human Resources Management procedures in the Civil Service of Tajikistan. A solution to this problem is proposed through the creation of a Unified System of the Human Resources Management in the Civil Service of Tajikistan.*

***Keywords:** Human Resource Management, Civil Service, Unified System of the Human Resources Management, State personnel policy, Civil Servant.*

Государственная служба Таджикистана последовательно идет по пути развития сферы. И на этом пути, наряду с вопросами совершенствования законодательной базы, повышения потенциала административных государственных служащих, целенаправленной работы по автоматизации бизнес-процессов, эффективного предоставления населению электронных

государственных услуг, актуальными были и остаются вопросы совершенствования процедур управления человеческими ресурсами, как основного инструмента реализации кадровой политики Таджикистана.

В своем выступлении в честь Дня Знаний и открытия нового здания Института государственного управления при Президенте Республики Таджикистан 01 сентября 2019 года, Президент Республики Таджикистан, Лидер нации, уважаемый Эмомали Рахмон отметил: «Уже в первые годы независимости определилась необходимость в переподготовке и повышении квалификации руководящих кадров всех центральных и местных органов власти [1].

В этом отношении, деятельность Агентства государственной службы при Президенте Республики Таджикистан, уполномоченного органа в сфере государственной службы Таджикистана, в направлении управления человеческими ресурсами можно условно разделить на несколько этапов.

На начальном этапе, который охватывал период создания и реформирования сферы государственной службы (2004-2012 годы), приоритетом была определена разработка законодательной базы по вопросам управления человеческими ресурсами и повсеместная единообразная реализация процедур по отбору и расстановке государственных служащих, оценивания результативности деятельности и соответствия государственного служащего занимаемой должности, использования резерва кадров, предупреждения и предотвращения коррупционных правонарушений, этического поведения государственного служащего, обучения и повышения квалификации государственных служащих и пр.

Исходя из этого, на этом этапе важно было наличие узаконенных процедур по вопросам управления человеческими ресурсами, соответствующих мировым стандартам и лучшей практике ведущих стран мира. Большую роль в решении этих задач сыграло Агентство государственной службы, которое смогло своевременно и эффективно организовать широкомасштабные разъяснительные и обучающие мероприятия по обязательному и единообразному применению процедур управления человеческими ресурсами на государственной службе.

Сейчас это кажется само-собой разумеющимся, но в тот период обязательное применение нормативно-правовых актов, определяющих порядок работы с человеческими ресурсами, было своего рода революцией в сфере государственной службы и претерпело серьезное сопротивление со стороны некоторых тогдашних руководителей государственных структур, которые, до этого, по своему усмотрению принимали, продвигали, мотивировали и увольняли сотрудников.

Новый виток развития государственной службы Таджикистана, а, следовательно, и совершенствование процедур управления человеческими ресурсами, пришелся на период 2014-2015 годов и продолжается по настоящее время.

В этот период на передний план выступили вопросы по созданию единого механизма, способного эффективно решать задачи и функции, стоящие перед современным демократическим правовым государством, и, в целом, созданию



профессиональной государственной службы, направленной на оказание качественных государственных услуг, соответствующие требованиям социально-экономического развития страны.

И именно в этот период (2014-2015 годы) все чаще стал подниматься вопрос о необходимости систематизации процедур управления человеческими ресурсами и объединения их в единый механизм. Хотя Правительство Таджикистана еще в 2007 году, в «Программе реформирования государственной службы Таджикистана» [2], определило основной задачей решения кадровых вопросов «разработку единой политики управления человеческими ресурсами в системе государственного управления» [3]. Очевидно, что на тот момент государственная служба республики лишь закладывала основы для такой деятельности и обратилась к решению этого вопроса уже на этапе развития сферы государственной службы. Вопросы кадровой политики постоянно были в центре внимания Правительства страны «поскольку социально-экономическое и культурное развитие каждой нации зависит от уровня грамотности, образования, профессиональных знаний государственных служащих и их эффективной деятельности» [4].

Необходимо отметить, что государственная служба Таджикистана всегда понимала важность и значимость неразрывной связи процедур управления человеческими ресурсами между собой и их непосредственного влияния на достижение поставленной цели по «формированию более эффективной, надежной, прозрачной, подотчетной, этической и профессиональной государственной службы» [5].

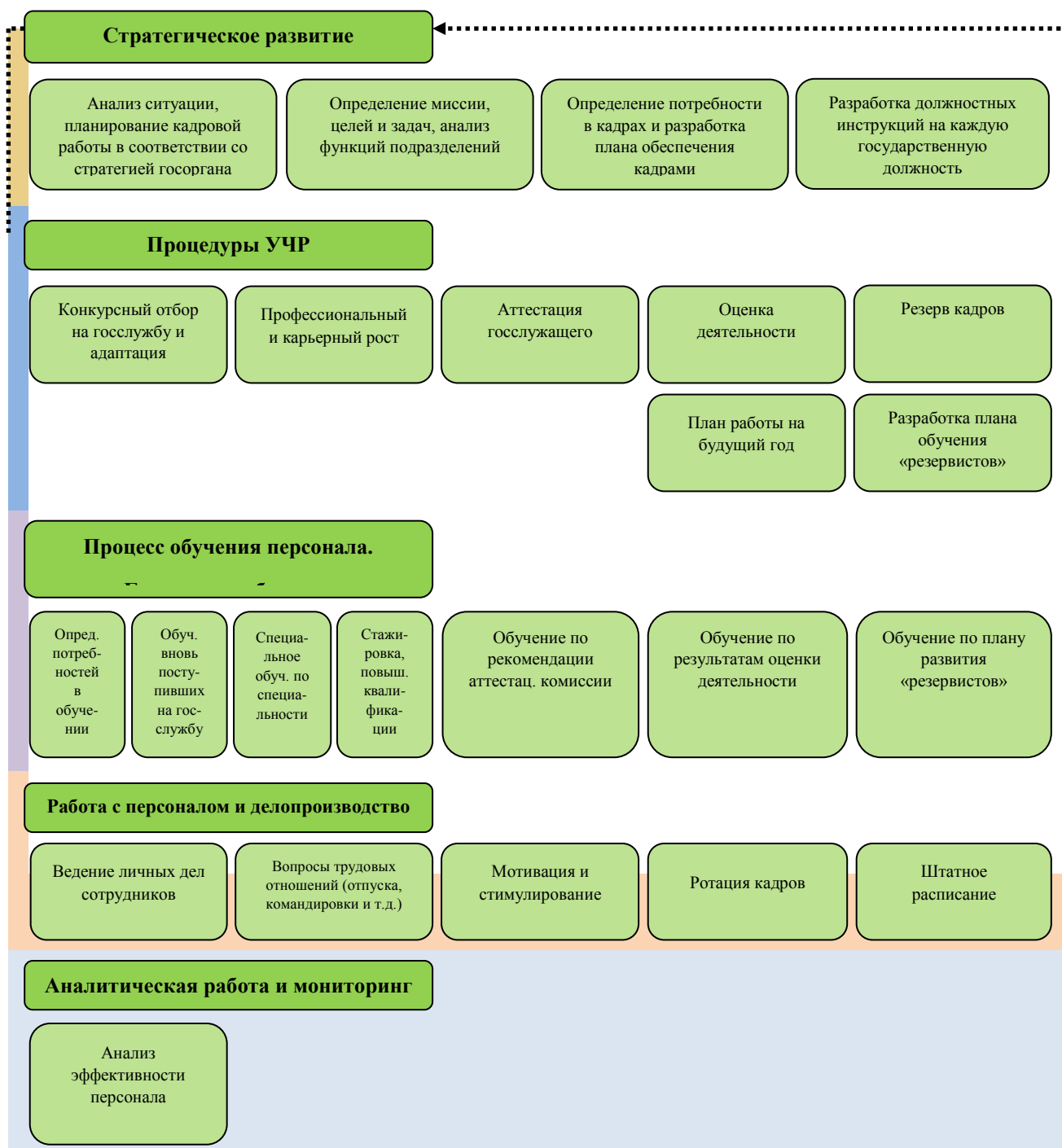
В рамках достижения этой цели, в основу деятельности государственной службы Таджикистана по работе с персоналом была положена мировая тенденция развития теории и практики менеджмента, которая состоит в плавном переходе от парадигмы управления кадрами внутри государственного органа к управлению человеческими ресурсами как многоуровневой системы на микро- и макроуровнях.

Так появилась идея разработки Единой системы управления человеческими ресурсами государственной службы Таджикистана [6], основанная на принципах формирования системы управления человеческими ресурсами, и принципах, определяющих направления развития этой системы.

Целью разработки Единой системы управления человеческими ресурсами государственной службы Таджикистана являются:

- единообразное исполнение процедур управления человеческими ресурсами на государственной службе Таджикистана;
- максимальное вовлечение государственного служащего в процесс достижения поставленных целей и задач государственного органа;
- мотивация и стимулирование государственного служащего по эффективному исполнению своих функциональных обязанностей и закреплению талантливых, способных государственных служащих в государственной структуре.

## Организационная структура Единой системы управления человеческими ресурсами в системе государственной службы Таджикистана



Данная Единая система определяет субъектами управления человеческими ресурсами в государственной службе руководителей всех уровней государственного органа, исполняющие функции по управлению своими подчиненными, и руководителей кадровых служб, осуществляющих функции по управлению человеческими ресурсами и работу с персоналом. Объектом этого управления определены государственные служащие государственного органа. В целом, система охватывает вопросы:

- стратегического планирования, определения миссии, целей и задач государственного органа, определения потребностей в кадрах, определения функциональных обязанностей и разработки должностных инструкций;
- найма, отбора, расстановки кадров, адаптации государственного служащего к новым условиям работы, разработки плана профессионального роста государственного служащего, аттестации, оценки деятельности, резерва кадров, ротации руководящих кадров государственной службы;
- определения нужд и потребностей в обучении, переобучении, повышении квалификации, специального обучения государственных служащих;
- ведения личных дел, учета рабочего времени, упорядочения трудовых отношений, мотивационной политики, мероприятий по повышению профессионального и человеческого потенциала, вопросы карьерного роста, разрешения трудовых споров, конфликта интересов, межличностных взаимоотношений в коллективе и т.д.;
- отдельным блоком в системе стоит аналитическая работа и мониторинг поставленных целей и задач государственного органа.

Во главе всех мероприятий по вопросам управления человеческими ресурсами стоит руководитель государственного органа. Лично заинтересованный в конечном результате, он должен определиться, с кем он планирует работу по выполнению стратегических планов, какие требования к команде он собирается выставить для достижения поставленных целей, какими он хочет увидеть государственных служащих, готовых работать с ним в одной команде.

Только с сильной командой, с персоналом, обладающим достаточным потенциалом, руководитель может смело ставить далеко идущие планы и строить стратегию на будущее. Главное, чтобы руководитель в самом начале поставил перед коллективом конкретные задачи, чтобы команда знала о планах руководства и точно знала, что от каждого из них ожидают. Большое достижение для любого руководителя, если он смог довести свои идеи до членов команды и получить в ответ понимание и готовность работать в одном коллективе по достижению целей и задач.

Важнейшей ценностью Единой системы является тот момент, что процессы управления человеческими ресурсами не могут существовать автономно, вне контекста стратегии, целей и задач государственного органа и взаимосвязи между собой.

Анализ показывает, что возросший интерес к процессам управления человеческими ресурсами связан с потребностью государственных органов в

повышении своей конкурентоспособности на рынке труда. Лучшее использование человеческого потенциала рассматривается в качестве основного средства по достижению этой цели. Однако главным достижением государственной службы Таджикистана сегодняшнего дня является понимание важности и актуальности плавного перехода от управления персоналом к управлению человеческими ресурсами, и использования процедур управления человеческими ресурсами, как основного инструмента решения кадровой политики Таджикистана.

### **Список литературы**

1. Эмомали Рахмон. Выступление в честь Дня Знаний в Институте государственного управления при Президенте Республики Таджикистан, 01.09.2019г.
2. Программа реформирования государственной службы Таджикистана, утверждена постановлением Правительства РТ, 31.08.2007, 448, [www.rhd.tj](http://www.rhd.tj);
3. Программа реформирования государственной службы Таджикистана, Раздел 7. Механизм реализации Программы, утверждена постановлением Правительства РТ, 31.08.2007, №448, [www.rhd.tj](http://www.rhd.tj).
4. Эмомали Рахмон. Выступление в честь Дня Знаний в Институте государственного управления при Президенте Республики Таджикистан, 01.09.2019г.
5. Support to Civil Service Reform and Good Governance, Project Completion Report, funded by European Union, implemented by a Consortium led by Nicolaas Witsen Foundation, Dushanbe, Tajikistan, 26 November 2008 – 31 December 2009.
6. Эргашева Ф. Особенности становления и развития кадровой политики в системе государственного управления Таджикистана. Монография, Душанбе, издательство «Ирфон», типография ООО «Сабрина-К», 2012, 228 с.

## ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ СОЦИАЛЬНОГО РЕЙТИНГА В КНР В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

<sup>1</sup>Юдина Т.Н., <sup>2</sup>Силемонова Х.С.

<sup>1</sup>МГУ имени М.В. Ломоносова (г. Москва, Россия)

<sup>2</sup>Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе

(г. Душанбе Таджикистан)

orchidflower@list.ru, azmish98@mail.ru

**Аннотация.** Впервые в одной стране мира, Китае, с 2014 г. по настоящее время внедряется цифровая система социального рейтинга (ССР). Её институционализация пока что в отдельных провинциях КНР вызывает дискуссии и противоположные оценки в мире: от нейтральных до негативных. В статье авторы представили 7 полученных результатов, среди которых: 1) уточнена характеристика ССР; 2) показано отличие восприятия социального контроля на Западе и на Востоке; 3) дан анализ практических результатов внедрения ССР в Китайской провинции Шаньдун (город Джун-Чен) и др.

**Ключевые слова:** система социального рейтинга (ССР) и/или система социального кредита, Китайская Народная Республика (КНР), менталитет, цифровизация.

### IMPLEMENTATION OF A SOCIAL RATING SYSTEM IN CHINA IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

**Abstract.** For the first time in one country in the world- China, since 2014, a digital system of social rating (SRS) has been introduced. Its institutionalization so far in certain provinces of the PRC causes discussions and opposing assessments in the world: from neutral to negative. In the article, the authors presented 7 results, including: 1) Clarified characteristics of the SSR; 2) The difference in the perception of control in the West and in the East; 3) Analysis of the practical results of the implementation of the SSR in the Chinese province of Shandong, etc.

**Keywords:** social rating system (SRS) and / or social credit system, People's Republic of China (PRC), mentality, digitalization.

Актуальность работы обусловлена тем, что система социального рейтинга (ССР), называемая также системой социального кредита и доверия, является новым социо-культурно-экономическим феноменом, призванным не только улучшить морально-нравственный климат в обществе Китая, но и стать основополагающим фактором, формирующим новые социальные, политические и экономические отношения в условиях глобализации и цифровизации как мегатрендов развития современного информационного общества.

Целью проведенного анализа ССР является, во-первых, то, чтобы показать, что система социального рейтинга по замыслу его разработчиков позволит человеку не зависеть от решения отдельного чиновника. Человек в системе социального кредита должен сам формировать свою репутацию, поддерживая положительный баланс добрых дел, что приближает его к идеалу «благородного мужа», о котором говорил ещё Конфуций. Общество воздействует лишь косвенно на систему социального рейтинга. Люди могут

посылать благодарности или жалобы на отдельного человека. Власть определяет основные параметры оценки. Согласно принципам Дао общество не вмешивается в дела людей, но создает условия для гармоничного развития общества. Во-вторых, доказать, что ССР учитывает факторы материального и нематериального мира: уплату налогов, возврат кредитов, поведение в быту, потребительское поведение. Но при этом общая сумма баллов рейтинга оценивает человека с точки зрения морали и нравственности, предоставляя нематериальные блага за материальные действия. Тем самым данная система помогает преодолевать технократический характер индустриального общества и представлять информационное общество. Эта система уходит от таких показателей как возраст, доход, пол, место жительства. Она обращает большое внимание на нематериальные факторы: честность, добросовестность, спокойствие, трудолюбие, социализацию, готовность помочь другим, социальную ориентацию, заботу о работниках, качество выпускаемой продукции (для компаний).

Полученные результаты: Уточнена характеристика ССР. В 2014 г. Правительство КНР официально опубликовало план и цели внедрения ССР. Сама идея особого подхода к кредитным программам исходит из рейтинговых баллов, которые присваиваются гражданам Китая и направлены на «построение гармоничного социалистического общества» [1].

К людям с пониженным социальным рейтингом будут применяться следующие санкции:

- запрет на работу в госучреждениях;
- отказ в соцобеспечении;
- особо тщательный досмотр на таможне;
- запрет на занятие руководящих должностей в пищевой и фармацевтической промышленности;
- отказ в авиабилетах и спальном месте в ночных поездах;
- отказ в местах в люксовых гостиницах и ресторанах;
- запрет на обучение детей в дорогих частных школах [1].

Определено, что введение системы социального кредитования посредством рейтинговых баллов вызвало широкий резонанс и дискуссию в международном сообществе. Большинство исследователей, экспертов и экономистов данная система трактуется как альтернативная, созданная в противовес рыночно-либеральной модели индустриальных обществ капиталистического толка [2]. Но есть иная точка зрения, согласно которой китайская модель социального кредитования служит новым форматом социальных отношений и эквивалентна цифровому будущему, т.е. в перспективе опыт будет воспроизведен государствами постиндустриального цикла.

Исследование ССР в Китае показало, что нововведение в системе социального кредитования усилило информационный контроль со стороны государства за жителями КНР и трактуется экспертным сообществом неоднозначно: «цифровая диктатура», «большой брат с большими данными», «система доносительства в Поднебесной», «цифровой режим», «цифровая

утопия», «полицейский кредит» и т.д. Все эти художественные наименования китайского социального кредита, получившие расширенное обсуждение в сети интернет, условно следует разделить на нейтральные, нейтрально-негативные и негативные. За редким исключением можно обнаружить позитивное восприятие китайской системы социального кредитования.

Мы полагаем, что китайская социальная инновация, которая на сегодняшний момент шокирует прогрессивное общество, имеет заметные конкурентные преимущества и не сводится сугубо к «цифровой диктатуре», к т.н. «цифровому концлагерю» [3].

4.1. Рейтинг предоставляет китайским гражданам расширенный доступ к всевозможным финансовым услугам. В XXI в. финансовые институты и банки составляют свои оценки кредитоспособности физических и юридических лиц. Поэтому составление общегосударственных рейтингов позволит избежать лишней бюрократизации и сделает кредитно-финансовые отношения более упрощенными и прозрачными.

4.2. Общенациональный китайский рейтинг служит в качестве социального посредника, мотивирующего исполнять благие действия и поступки, достигая модель «социально-приемлемого поведения» [4]. Другое дело, что государство в этом случае должно будет продумать саму модель «социально-приемлемого поведения» и продвинуть её в общественном сознании. Здесь могут возникнуть определённые трудности субъективистского толкования приемлемого и неприемлемого поведения.

4.3. Введение рейтинговой системы кредитования будет явным прорывом в сфере технополитики и цифровых технологий, а КНР закрепит за собой роль новатора в области шифрования большой базы данных (BIG DATA) и цифрового обеспечения человеческой жизнедеятельности.

4.4. Система социального кредита включает в себя: соблюдение законодательства страны и правил дорожного движения; кредитную историю; налоговые платежи; поведение человека в быту; его активность в социальных сетях; структуру потребления товаров и услуг. В конечном счёте, поступки жителя Китая формализуются и приобретают исчисляемую единицу, что способно создать удобства и организованность в человеческой жизнедеятельности.

4.5. Социальное кредитование позволяет устанавливать коммуникации в формате «общество — власть», упрощает процедуру кадрового рекрутирования и подбора персонала, выступает фундаментом в обеспечении целостности общества и государства. Как пишет учёный С. Мистрену, система социального рейтинга связана с поддержанием целостности и стабильности политического режима. Коммунистическая партия Китая пытается показать, как люди могут извлечь выгоду из сотрудничества с властью, простые люди стремятся увеличить число баллов и отмечают, что ситуация в обществе стабилизируется: «в последние шесть месяцев поведение людей стало лучше и лучше» [5].

4.6. На наш взгляд, не следует абсолютизировать властно-инструментальные возможности социального рейтинга. Необходимо исходить из понимания сущности этого социального института: социальный рейтинг есть не способ манипуляции китайским общественным сознанием, не метод достижения социальной справедливости или честности, а форма упрощённого («прозрачного») взаимодействия человека с государством, его институтами и обществом, ценностный ориентир для нынешних и будущих поколений людей.

4.7. Практика ССР показал, что реализация рейтинговой системы, согласно данным из города Джун-Чен в провинции Шаньдун, представлена следующим образом:

- стартовый рейтинг для жителей города — одна тысяча баллов;
- рейтинговая система основывается на анализе 160 тысяч параметров;
- вся информация собирается в едином информационном центре;
- приобретение более 1050 баллов свидетельствует об образцовом поведении гражданина;
- образцовые жители Китая маркируются «АА», «А», «В» (900 баллов);
- маркировка «С» (менее 849 баллов)
- относятся к категории «неблагонадёжных», не имеют право занимать должности в органах государственной и муниципальной службы;
- маркировка «D» (менее 600 баллов)
- самый низший показатель и высокие ограничения.

Как отмечает исследователь Л.Ковальчич: «У кого рейтинг ниже 600 баллов, вообще, им даётся такая чёрная метка Д, и они становятся практически изгоями общества, их не берут практически ни на какую работу. Даже таксистом, например, нельзя работать тем, у кого рейтинг Д. Тем, у кого рейтинг высокий, даются существенные социальные льготы и преимущества. Например, у кого рейтинг А и выше, может лечь в больницу без залога, если стоимость лечения не превышает 10 тысяч юаней. В настоящее время есть шанс, что система социального рейтинга в КНР будет работать. Рейтинги, возможно, будут собираться эффективно. Тут еще надо понимать менталитет китайцев, в общем-то, не сильно их в отличие от европейцев беспокоит приватность, ценность личного пространства, частной жизни, поэтому они сами тоже охотно делятся информацией о себе в интернете, в соцсетях» [6].

Сформированный рейтинг отражает как человеческий, так и социальный капитал человека или компании, который согласно терминологии П. Бурдье [6] может быть магнетизирован. Высокий рейтинг социального кредита позволяет получать в аренду товары и услуги без внесения залога, кредиты по льготным ставкам и иные нематериальные активы, напрямую влияющие на эффективность экономических, политических процессов.

Система социального рейтинга в Китае в условиях цифровизации имеет свои особенности.

5.1. В основе китайского социального рейтинга первостепенно заложен нематериальный императив. Сама система социального кредитования выступает новым этапом общественных отношений, который соотносится с



информационно-коммуникационными технологиями Э. Тоффлера в работе «Метаморфозы власти» [7] и определяет роль информации в экономических, политических, социальных процессах.

Мы считаем, что система социального рейтинга отличает доступность и коммуникационность, которые позволяют отдельным людям и сообществам формировать структуру собственных коммуникаций и возможностей в достижении рейтинговых баллов.

Данный аспект, по нашему мнению, следует назвать феноменом «коммуникационной демократии», демонстрирующий несоизмеримый рост локальных и глобальных коммуникаций по сравнению с предыдущими стадиями развития человеческой цивилизации.

5.2. Социальный кредит в КНР есть специфическая цифровая система, которая объединяет граждан Китая на основе сетевой солидарности [8], поддерживая членов своего сообщества; политическая воля на формирование и «укрепление цифровой общегражданской нации» [9]. Поэтому мнение исследователя А.Б. Ринчинова о том, что социальный рейтинг будет зависеть от коррупции и других факторов [10], на наш взгляд, является по меньшей мере спорным. По мере совершенствования системы социальный статус будет отделен от желания чиновника повысить или понизить положение отдельного человека в обществе, что приведет к снижению роли бюрократии.

При этом система в ближайшей перспективе будет регулировать не только социальные, но и экономические процессы. Не только отдельный человек, но и производственная компания и государственное учреждение станут зависеть от своей репутации. Неоправданный рост цен, преднамеренное банкротство, хищение ведут к снижению рейтинга. Компания с низким рейтингом социального кредита уже не сможет рассчитывать на льготный финансовый кредит, доверительное отношение со стороны подрядчиков и потребителей. Если сейчас менеджмент компании по большей степени ориентирован на удовлетворение потребностей акционеров, то в будущем он будет вынужден учитывать мнение общества. Социальный кредит формализует аксиальный фактор, распространяет на экономические и политические процессы [11].

5.3. Система социального рейтинга позволяет материализовать феномен в виде доступной и понятной информации — рейтинговых баллов. Интересным с научной точки зрения видится сопоставление рейтинговых баллов с нравственными императивами, а именно с императивом «сохранение лица [мянь-цзы]», то есть доверия, уважения, со стороны общества [12]. Не только возможность материальных преференций, но моральное вознаграждение, зачастую сохранившееся со времен правления Мао. Людей, обладающих высоким рейтингом социального кредита, ждет «восхваление», размещение их фото на рекламных щитах с описанием «добрых» дел, они становятся лидерами общественного мнения и т.д. В отличие от европейской морали, основанной на внутреннем нравственном законе, по определению И. Канта [13], в Китае распространена мораль, основанная на оценке человека сообществом. Система

социального кредитования, основанная на объективной оценке «добрых» и «дурных» поступков, не ведет к «потере лица».

5.4. Система социального рейтинга направлена в принципе на гармонизацию общественных отношений, на повышение динамической стабильности общества и государства. Важно, для традиционной китайской философии и формальное признание статуса. Система социального кредита позволяет, в том числе, точно указать на социальный статус человека или предприятия, то есть, в терминологии Конфуция, провести «исправление имен в соответствии с действительностью». Как сказано в главе Цзы-Лу: «...Если имена неправильны, то слова не имеют под собой оснований. ... то дела не могут осуществляться. ... то ритуал и музыка не процветают. ... наказания не применяются надлежащим образом. ... народ не знает, как себя вести» [14]. Развитие ССР приводит к четкой дифференциации каждого члена общества, к соблюдению «ритуала», то есть определенных правил, которые находятся под контролем власти. При этом свой рейтинговый уровень человек может регулировать по своей воле: либо повысить его общественно-полезным поступком, либо понизить, совершив противоправное деяние.

5.5. Несмотря на то, что на новом этапе цивилизационного развития человечество обретает новые возможности, сама структура информационного общества становится более хрупкой. Действия одного человека могут нанести колоссальный ущерб обществу, поставить под угрозу жизнь и здоровье других людей. Этим обоснованы достаточно суровые меры по ограничению людей с низким социальным рейтингом, ведь человек склонный к нарушению закона, скандалу, употреблению алкоголя, наркотиков может вывести из строя оборудование скоростного поезда или устроить драку в самолете. Как отмечает Председатель КНР Си Цзиньпин, «однажды лишившийся доверия всегда ограничен» [15].

Резюмируя итоги исследования, можно отметить следующее: Система социального рейтинга в Китае только формируется, но уже сегодня видны, во-первых, её социо-культурно-экономический потенциал, во-вторых, первые результаты деятельности этого института.

Мы солидарны с научными позициями с П.Н. Данилина и И.Ю. Хилько [16] в том, что элементы системы социального рейтинга будут и дальше развиваться во многих странах, в том числе, возможно, и в Республике Таджикистан. Здесь приобретает особую значимость гармоничное включение государств в цифровое будущее с учётом общенациональных традиций и ментальности. Недопустимо «слепое копирование» цифровых технологий, а в случае Республики Таджикистан, то и вовсе необходимо исходить из принципов суверенной демократии, учитывающей многовековые ценности и традиции народов РТ.

Внедрение цифровых институтов социального рейтинга в европейских государствах, на наш взгляд, столкнётся с определёнными трудностями, связанными с иной европоцентричной культурой, где первостепенную роль будут играть рыночно-экономические критерии и индивидуалистический

менталитет. В итоге оценка деятельности человека будет происходить по сугубо материальным, формальным признакам, что не позволит использовать систему социального кредита для адаптации нематериальной сферы, требуемой в цифровом будущем в условиях цифровизации [17].

### Список литературы

1. Цифровая диктатура: как в Китае вводят систему социального рейтинга. URL: <https://www.rbc.ru/business/11/12/2016/584953bb9a79477c8a7c08a7> (дата обращения: 10.09.19).
2. Phillipp J. The Chinese Regime's 'Social Credit' Dystopia meeting, correctness. The EPOCH TIMES, 2018, 29.03.
3. Bourdieu P. Forms of capital: Transl. from Engl. by M.S. Dobryakova. Economic sociology. 2005, Vol. ., No. 3, p. 60–74.
4. Китайская «система социального рейтинга» будет определять ценность людей. URL: <https://inosmi.ru/social/20180220/241513806.html> (дата обращения: 10.09.19).
5. Mistreanu S. Life Inside China's Social Credit Laboratory. The party's massive experiment in ranking and monitoring Chinese citizens has already started. Foreign policy, 2018.
6. Система рейтингов в Китае. Людей разделят на «касты»: от надёжных до изгоев. URL: <https://www.bfm.ru/news/360401> (дата обращения: 11.09.19).
7. Тоффлер Э. Метаморфозы власти. Пер. с англ. М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. 669 с.
8. Бреслер М.Г. Социальная солидарность в информационном обществе. Евразийский юридический журнал. 2014, № 2 (69), с. 178–179.
9. Сулейманов А.Р., Сулейманова А.Р. Влияние политической воли на формирование и укрепление общегражданской нации. Вопросы политологии. 2018, Т. , № 6 (34), с. 48–53.
10. Ринчинов А.Б. Перспективы внедрения системы социального кредита в Китае. Опыт Ханчжоу. Социально-политическая ситуация накануне XIX съезда КПК: Материалы ежегодн. науч. конф. Центра политических исследований и прогнозов ИДВ РАН; Институт Дальнего Востока Российской академии наук; Центр научной информации и документации. 2017, с. 348–357.
11. Бреслер М.Г. Аксиальный фактор в социальных процессах информационного общества: философский анализ. Экономика и управление: научно-практический журнал. 2017, № 2, с. 105–109.
12. Коновалова Ю.О., Симакова М.В., Соловьева Д.П. Китайский национальный характер и этнические стереотипы. Территория новых возможностей. 2014, № 2, с. 110–115.
13. Кант И. Критика чистого разума. Перевод Н. Лосского, сверен и отредактирован Ц. Арзаканяном и М. Иткиным. Примечания Ц. Арзаканяна. М.: Мысль, 1994, 591 с.

14. Конфуций Лунь Юй. гл. XIII. Цзы Лу. ст. 3. Конфуцианское «Четверокнижие» («Сшу»). Пер. с кит. и коммент. Кобзева А.И., Лукьянова А.Е., Л.С. Переломова, П.С. Попов при участии В.М. Майорова; Вступит. ст. Л.С. Переломов; Ин-т Дальнего Востока. М.: Восточная литература, 2004. 431 с.
15. Шесть примеров достойных подражания в октябре 2018 в Пекине.  
URL: <http://jxw.beijing.gov.cn/creditbj/sxgs/5026365.jhtml> (дата обращения: 12.09.19).
16. Данилин П.Н., Хилько И.Ю. История развития и перспективы внедрения системы социального кредита (рейтинга) в Китайской Народной Республике и Российской Федерации // Евразийский юридический журнал. 2018, № 8 (123), с. 48–50.
17. Юдина Т.Н. "Подглядывающий капитализм" как "цифровая экономика" и/или "цифровое общество" // Теоретическая экономика (электронный журнал), 2018, №4 (46), с. 13-17.

## СОДЕРЖАНИЕ

### I. МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА

1. **Абдукаримзода М.К.** *О наилучших квадратурных формулах для вычисления криволинейных интегралов*..... 3
2. **Абдукаримов М.Ф.** *О существовании решения одной смешанной задачи, связанной с нагруженным уравнением*..... 7
3. **Алимов А.Р.** *Монотонная линейная связность множеств с непрерывной метрической проекцией*..... 9
4. **Ахмедов Дж.Т.** *Существование периодических и ограниченных решений нелинейных уравнений второго порядка*..... 11
5. **Гадоев М.Г., Исхоков Дж.** *О резольvente вырождающегося эллиптического оператора, порождённого не коэрцитивной формой в ограниченной области*..... 13
6. **Главацкий С.Т., Бурыкин И.Г.** *Инновационная программа учебного курса «наука о данных» для студентов-бакалавров*..... 17
7. **Гольдина В.Д.** *Моделирование течений в каналах прямоугольного сечения*..... 19
8. **Демидов А.С.** *Задача Коши для двумерного эллиптического уравнения второго порядка. Явная формула для решения в аналитическом случае*..... 23
9. **Демидов А.С., Косимова Н.** *Явное представление решения задачи Коши для  $2d$  – эллиптического уравнения второго порядка*..... 26
10. **Казиджанова Н.М., Олимов А.** *Расчёт температуры в потоке сжимаемой среды в круглой трубе*..... 27
11. **Комилиён Ф.С., Ёров М.Р.** *Амнияти иттилоотии пойгоҳи додаҳо*..... 30
12. **Комилиён Ф.С., Тағоев Ш.Х.** *Татбиқи бози таълимии рангпуркунӣ дар баргардони адаҳо аз як системаи ҳисоб ба системаи ҳисоби дигар*..... 34
13. **Мирзоев С.Х.** *Об определении матрицы взаимодействия и численности видов типовых региональных экосистем*..... 38
14. **Мирзозода М.А.** *Определение начального распределения температуры по её измерению в точке*..... 42

15. **Назаров А. П.** *Методикаи санҷиши объективии дониши хонандагон аз фанни информатика зимни гузаронидани корҳои мустақилона доир ба амалҳои одӣ дар ҷадвали электронии ms excel*..... 44
16. **Назарова З. С.** *Граничные задачи для одного класса систем уравнений в полных дифференциалах с сингулярными линиями*..... 48
17. **Неймонов С.И.** *О представлении решений одного класса систем уравнений в частных производных второго порядка с сингулярными линиями*..... 51
18. **Одинабеков Д.М.** *О нетеровости и индексе одного класса двумерных сингулярных интегральных операторов по ограниченной односвязной области*.....54
19. **Раджабов Н.Р.** *Сингулярные интегральные уравнения Вольтерра третьего рода с логарифмической особенностью в ядре*.....57
20. **Рахимов Р.М.** *Формулы представления решений одного класса уравнений второго порядка произвольной степени*..... 59
21. **Сатторов А.С., Назаров Дж.Ю.** *Интегральные представления регулярных решений одного дифференциального уравнения первого рода с двумя линиями вырождения*..... 62
22. **Собиров А.Ш., Рахмонов Х.Б., Собирова Г.А.** *Предикаты и тавтологические формулы с кванторами*..... 65
23. **Степанянц С.А., Горохова И.В.** *Производящие функции в вопросах включения методов Вороного-Нёрлунда*..... 67
24. **Шарифзода З.И., Нуров И.Дж.** *Математическое исследование нелинейной задачи фотосинтеза*..... 70
25. **Шарипов Б., Джумаев Э. Х.** *Представление решений одного класса переопределённой обобщенной системы Коши-Римана*..... 72
26. **Шин В.В., Ходжаев Р.Д.** *Внедрение программы Oracle Academy в учебных заведениях Республики Таджикистан*..... 77
27. **Шоймкулов Б.М.** *Переопределенная система дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка с одной сингулярной и двумя сверхсингулярными точками*..... 79
28. **Юнуси М.К.** *Об общих точках множества катастроф и множества оптимальных управлений в задачах оптимизации планируемого урожая*... 82

## II. ХИМИЯ, ФИЗИКА

29. **Акбарова М.М., Расулов С.А.** Синтез и свойства 5-метил-2-*r*-2-гидротиазоло [3,4-*d*]-1,2,4-триазоло[4,3-*b*]-1,3,4-тиадиазолов..... 87
30. **Ашуров М.С. , Еремина Е.А., Климонский С.О.** Синтез нанокompозитных микросфер  $SiO_2/Ag$  и фотонных кристаллов на их основе..... 90
31. **Ганиев И.Н., Шарипова Х.Я., Иброхимов Н.Ф., Ганиева Н.И., Давлатзода Ф.С.** Теплоёмкость алюминиево-магниевого сплава  $AlMg_2$  с индием..... 93
32. **Кнотько А.В.** Кальций–фосфатные материалы для костных имплантатов – современные направления исследований..... 96
33. **Мирзомамадов А.Г., Сафаров М.М., Хубатхузина А.А., Назирмадов Д.А.** Взаимосвязь между температуропроводностью и теплоёмкостью медного катализатора на основе пористого гранулированного оксида алюминия..... 98
34. **Назирмадов Д.А., Сафаров М.М., Тимеркаев Б.А., Мирзомамадов А.Г., Абдуназаров С.С.** Связи между теплопроводностью и коэффициентом массоотдачи кобальтовых катализаторов в среде электролитов..... 101
35. **Одинаев С.О., Акдодов Д.М., Идибегзода Х.И.** О частотной дисперсии модуля электроупругости водного раствора хлорида натрия в зависимости от термодинамических параметров состояния..... 105
36. **Ойматова Х.Х., Сафаров Ш.Р., Сафаров М.М., Собиров Дж. Ф., Рафиев С.С., Мухамадали К., Хусайнов З.К.** Влияние нанопорошка гидразина на изменение энтропии, удельной теплоты плавления тернарных систем..... 109
37. **Отаджонов С.Э., Ганиев И.Н. и др.** Окисление сплава  $AlMg_2$ , модифицированного барием в твёрдом состоянии..... 113
38. **Рахмонов Р.К., Зоирова З.О., Ахмеджанова К.** Измерение горизонтальной составляющей вектора напряженности магнитного поля Земли..... 116
39. **Рахматов М.Н., Абдуллаев С.Ф., Маслов В.А.** Сравнение содержания тяжёлых металлов (Cu, Ni, Co) и  $Fe_2O_3$  в составе почв и атмосферного аэрозоля северного Таджикистана..... 121
40. **Умарова Т.М., Холова С.С.** Влияние индия на фазовый состав и микроструктуру алюминия..... 123

41. **Халиков М.М., Сафаров М.М., Гортышов Ю.Ф.** *Теплопроводность и температуропроводность катализатора  $Al_2O_3+1\%Pt$  в зависимости от температуры в воздухе*..... 129
42. **Худойбердизода С.У., Ганиев И.Н., Джайлоев Дж.Х., Муллоева Н.М., Якубов У.Ш.** *Кинетика окисления свинца, легированного медью в твёрдом состоянии*..... 134
43. **Шерова З.У., Джонмуродов А.С., Усманова С.Р., Мухидинов З.К.** *Получение серицина из кокона тутового шелкопряда (*bombyx mori*) методом флэш-экстракции*..... 137
44. **Ширинов М.Ч., Ганиев И.Н., Олимов Н.С., Ганиева Н.И.** *Кинетика окисления сплава АК9, модифицированного кальцием, в твёрдом состоянии*..... 139

### III. ГЕОЛОГИЯ

45. **Барыкина О.С.** *Тенденции изучения сейсмичности и новейшей тектоники в гидротехническом строительстве*..... 143
46. **Берман В.П., Криль С.И., Бобоев Л.Г.** *Некоторые результаты экспериментального и теоретического моделирования трубопроводного гидротранспорта тяжёлых сыпучих материалов*..... 146
47. **Бричева С.С., Матасов В.М., Паленов А.Ю., Кандинов М.Н., Медведев С.П., Сорокин А.Н.** *Комплекс геофизических, геоморфологических исследований и геоинформационных технологий для изучения стоянок древнего человека*..... 149
48. **Гагарин В.Е., Кошурников А.В., Желтенкова Н.В., Набиев И.А., Балихин Е.И., Додобоев Э.И.** *Геофизические геокриологические исследования в высокогорных районах юго-западного и северного Тянь-Шаня*..... 152
49. **Гончаров В.М.** *Проблемы и подходы к исследованию неоднородного почвенного покрова*..... 154
50. **Королев В.А.** *История и перспективы развития инженерной геологии в Таджикистане*..... 157
51. **Мирзоев Б., Салихов Ф.С., Бахтовар М., Тураев С.** *Физико-химическая характеристика глиноземсодержащего сырья юго-западного Памира*... 160
52. **Суханова Т.В., Макарова Н.В.** *Достижения в изучении геологического строения территории Таджикистана*..... 166



53. **Широков В.Н.** *Лабораторные исследования грунтов в Филиале МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе: учёба, наука, изыскания*..... 170

#### IV. ЛИНГВИСТИКА

54. **Абдувалиева Н.Ю.** *Функциональная характеристика сверхфазовых единств на материале художественного текста*..... 174
55. **Акбарова В.А.** *Формирование толерантности в студенческом поликультурном обществе*..... 176
56. **Ализода С.** *«Тухфат-ал-Хабиб»-а Фахри Хирави*..... 181
57. **Балхова С.Я.** *Временные аспекты выражения аориста на материале английского и таджикского языков*..... 187
58. **Бобоева З.Х.** *Функциональный анализ составного союза ҳам ... ҳам и его английского эквивалента both ... and*..... 191
59. **Дудко Л.Н., Рахматова Ш.И.** *Стилистические микрофигуры в словесной игре и языковой шутке*..... 194
60. **Исаева Ф.А.** *Языковеды османской империи ибн Камаль паша и Али ибн Лали бали аль-Кустантини аль-Ханафи о соблюдении чистоты арабского языка и языковых ошибках*..... 201
61. **Кодирова Т.М.** *Лингвокультурный типаж как разновидность концепта*..... 206
62. **Маджидзода А.Р.** *О способах передачи глаголов с русской приставкой по- на таджикский язык в произведениях Ч.Айтматова (на примере повести «Первый учитель»)*..... 209
63. **Назарова М.К.** *Словообразовательная функция ударения в английском, русском и таджикском языках*..... 213
64. **Негмат-заде Ф.Т.** *Иқтибосоти ҳиндӣ дар назми асри XII*..... 216
65. **Раджабова Г.С.** *«Ревность» в поэтическом дискурсе (на материале таджикского, русского и английского языков*..... 220
66. **Рахимов А.А.** *Роль заимствований в расширении дипломатической лексики английского языка*..... 223
67. **Сабирова С.Г.** *Лексико-грамматические особенности сетевого общения в английском языке*..... 226

68. **Саидов Д.И.** *Разновидность русских обобщенно-личных предложений с глаголом- сказуемым во втором лице*..... 231
69. **Саломатшоева Ф.С.** *Аудирование как способ эффективизации процесса обучения иностранному языку*..... 234
70. **Собко В.И.** *Чтение как вид профессиональной речевой деятельности на иностранном языке*..... 238
71. **Стаценко Ю.Ю.** *Сравнительный анализ антипословиц и традиционных поговорок, содержащих гендерный компонент*..... 241
72. **Фазилова Ш.К.** *Фразеологическая диада «богатство– бедность» на материале таджикского языка*..... 244

## V. ЭКОНОМИКА, ПОЛИТИКА, ОБРАЗОВАНИЕ

73. **Артёмов А.Э.** *О роли взаимодействия наук для изучения международных отношений*..... 248
74. **Аверина О.И.** *Роль и значение экономического анализа как науки и дисциплины в системе подготовки бухгалтеров*..... 251
75. **Анварзода С.А.** *Влияющие факторы на развитие местной политики в Республике Таджикистан*..... 253
76. **Бажуков В.И.** *Науки о культуре как фактор укрепления научных связей между странами*..... 256
77. **Борисова К.А.** *Анализ положительного опыта организации управления в Берлине и возможность его реализации в Москве*..... 259
78. **Давлятов А.Д.** *Динамика системы индексов условий торговли в условиях малой открытой экономики Таджикистана*..... 262
79. **Дадашев Б.А., Гладких А.А.** *Сотрудничество прикаспийских государств: проблемы и перспективы*..... 268
80. **Давлатов Д.Р.** *Основные проблемные области педагогической теории и методики спорта*..... 271
81. **Каюмов Н.К., Кефели И.Ф.** *Роль памирских экспедиций в возрождении науки и народного хозяйства Таджикистана в предвоенный период*..... 275
82. **Коваленко Г.В.** *Образование как фактор межгосударственного сотрудничества России и Таджикистана*..... 278

83. **Курбанова Р.Т.** *Статистический анализ результатов педагогического тестирования, как средство контроля учебных достижений в общеобразовательных школах Республики Таджикистан*..... 282
84. **Плебанек О.В.** *Место гуманитарных знаний в обществе знаний*..... 287
85. **Покрытан П.А.** *Развитие общественных наук в системе высшего образования на постсоветском пространстве* ..... 291
86. **Рустамова Д.А., Хасанова Т.Г.** *Профессионально-этические проблемы журналистики в условиях глобализации*.....293
87. **Шозиёев Г.П., Шозиёева А.П.** *Развитие государственных стандартов образования и новые направления развития естественных наук.* .....296
88. **Шукуров Б.У., Имомёрбеков Ф.М.** *Государственная политика Республики Таджикистан по развитию производственного сектора в условиях открытости экономики*..... 299
89. **Эргашева Ф.М.** *Единая система управления человеческими ресурсами государственной службы как инструмент реализации кадровой политики Таджикистана*..... 303
90. **Юдина Т.Н., Силемонова Х.С.** *Внедрение системы социального рейтинга в КНР в условиях цифровизации*..... 309

Подписано в печать 05.10.2019г.  
Заказ 188. Тираж 200 экз.  
Отпечатано в издательско-типографическом секторе Филиала МГУ  
имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе  
г. Душанбе, ул. Бохтар, 35/1