

ISSN (PR) 2312-8089
ISSN (EL) 2541-7851

№ 3 (39). Том 2. МАРТ 2018

ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

 **РОСКОМНАДЗОР**

ПИ № ФС 77-50633 • Эл № ФС 77-58456



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
[HTTP://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU](http://www.scienceproblems.ru)
ЖУРНАЛ: [WWW.SCIENTIFICJOURNAL.RU](http://www.scientificjournal.ru)

 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU



ISSN 2312-8089 (Print)
ISSN 2541-7851 (Online)

ВЕСТНИК НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

2018. № 3 (39) т.2



Москва
2018

Вестник науки и образования

2018. № 3 (39) т.2

Выходит 18 раз в
год

Издаётся с 2013
года

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«Проблемы науки»

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Вальцев С.В.

Зам. главного редактора: Ефимова А.В.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Подписано в печать:
19.03.2018

Дата выхода в свет:
21.03.2018

Формат 70x100/16.
Бумага офсетная.
Гарнитура «Таймс».
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 4,22
Тираж 1 000 экз.
Заказ № 1631

Журнал
зарегистрирован
Федеральной
службой по надзору
в сфере связи,
информационных
технологий и
массовых
коммуникаций
(Роскомнадзор)
Свидетельство
ПИ № ФС77-
50633.
Сайт:
Эл № ФС77-58456

**Территория
распространения:
зарубежные
страны,
Российская
Федерация**

Абдуллаев К.Н. (д-р филос. по экон., Азербайджанская Республика), *Алиева В.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Абдуллаев Н.Н.* (д-р экон. наук, Азербайджанская Республика), *Аликулов С.Р.* (д-р техн. наук, Россия), *Ананьева Е.П.* (д-р филос. наук, Украина), *Асатурова А.В.* (канд. мед. наук, Россия), *Аскарходжаев Н.А.* (канд. биол. наук, Узбекистан), *Байтасов Р.Р.* (канд. с.-х. наук, Белоруссия), *Бакико И.В.* (канд. наук по физ. воспитанию и спорту, Украина), *Бахор Т.А.* (канд. филол. наук, Россия), *Баулина М.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Блейх Н.О.* (д-р ист. наук, канд. пед. наук, Россия), *Боброва Н.А.* (д-р юрид. наук, Россия), *Богомолов А.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Бородай В.А.* (д-р социол. наук, Россия), *Волков А.Ю.* (д-р экон. наук, Россия), *Гавриленкова И.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Гарагонич В.В.* (д-р ист. наук, Украина), *Глуценко А.Г.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Гринченко В.А.* (канд. техн. наук, Россия), *Губарева Т.И.* (канд. юрид. наук, Россия), *Гутникова А.В.* (канд. филол. наук, Украина), *Датий А.В.* (д-р мед. наук, Россия), *Демчук Н.И.* (канд. экон. наук, Украина), *Дивненко О.В.* (канд. пед. наук, Россия), *Дмитриева О.А.* (д-р филол. наук, Россия), *Доленко Г.Н.* (д-р хим. наук, Россия), *Есенова К.У.* (д-р филол. наук, Казахстан), *Жамулдинов В.Н.* (канд. юрид. наук, Казахстан), *Жолдошев С.Т.* (д-р мед. наук, Кыргызская Республика), *Ибадов Р.М.* (д-р физ.-мат. наук, Узбекистан), *Ильинских Н.Н.* (д-р биол. наук, Россия), *Кайракбаев А.К.* (канд. физ.-мат. наук, Казахстан), *Кафтаева М.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Кикидзе И.Д.* (д-р филол. наук, Грузия), *Кобланов Ж.Т.* (канд. филол. наук, Казахстан), *Ковалёв М.Н.* (канд. экон. наук, Белоруссия), *Кравцова Т.М.* (канд. психол. наук, Казахстан), *Кузьмин С.Б.* (д-р геогр. наук, Россия), *Куликова Э.Г.* (д-р филол. наук, Россия), *Курманбаева М.С.* (д-р биол. наук, Казахстан), *Курпаяиди К.И.* (канд. экон. наук, Узбекистан), *Линькова-Даниельс Н.А.* (канд. пед. наук, Австралия), *Лукиенко Л.В.* (д-р техн. наук, Россия), *Макаров А. Н.* (д-р филол. наук, Россия), *Мацаренко Т.Н.* (канд. пед. наук, Россия), *Мейманов Б.К.* (д-р экон. наук, Кыргызская Республика), *Мурадов Ш.О.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Набиев А.А.* (д-р наук по геoinформ., Азербайджанская Республика), *Назаров Р.Р.* (канд. филос. наук, Узбекистан), *Наумов В. А.* (д-р техн. наук, Россия), *Овчинников Ю.Д.* (канд. техн. наук, Россия), *Петров В.О.* (д-р искусствоведения, Россия), *Радкевич М.В.* (д-р техн. наук, Узбекистан), *Рахимбеков С.М.* (д-р техн. наук, Казахстан), *Розьходжаева Г.А.* (д-р мед. наук, Узбекистан), *Романенкова Ю.В.* (д-р искусствоведения, Украина), *Рубцова М.В.* (д-р. социол. наук, Россия), *Румянцев Д.Е.* (д-р биол. наук, Россия), *Самков А. В.* (д-р техн. наук, Россия), *Саньков П.Н.* (канд. техн. наук, Украина), *Селитренникова Т.А.* (д-р пед. наук, Россия), *Сибирцев В.А.* (д-р экон. наук, Россия), *Скрипко Т.А.* (д-р экон. наук, Украина), *Сопов А.В.* (д-р ист. наук, Россия), *Стрекалов В.Н.* (д-р физ.-мат. наук, Россия), *Стукаленко Н.М.* (д-р пед. наук, Казахстан), *Субачев Ю.В.* (канд. техн. наук, Россия), *Сулейманов С.Ф.* (канд. мед. наук, Узбекистан), *Трезуб И.В.* (д-р экон. наук, канд. техн. наук, Россия), *Упоров И.В.* (канд. юрид. наук, д-р ист. наук, Россия), *Федоськина Л.А.* (канд. экон. наук, Россия), *Хитмухина Е.Г.* (д-р филос. наук, Россия), *Цицулян С.В.* (канд. экон. наук, Республика Армения), *Чиладзе Г.Б.* (д-р юрид. наук, Грузия), *Шамишина И.Г.* (канд. пед. наук, Россия), *Шаринов М.С.* (канд. техн. наук, Узбекистан), *Шевко Д.Г.* (канд. техн. наук, Россия).

Содержание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ	5
<i>Селимханов Э.В.</i> ТОЧНЫЕ ОЦЕНКИ СКОРОСТИ СХОДИМОСТИ РЯДА ФУРЬЕ ПО СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ ЗАДАЧИ ШТУРМА-ЛИУВИЛЛЯ / <i>Selimkhanov E.V.</i> EXACT ESTIMATES OF THE SPEED OF THE CONVERGENCE OF A SERIES OF FOURIER ON THE OWN FUNCTIONS OF THE STURM-LIUVILLE PROBLEM.....	5
ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	14
<i>Умиров Ф.Э., Худойбердиев Ф.И., Тухтаев С.Т., Муродова С.Д.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ДЕФОЛИАНТОВ НА ОСНОВЕ 4-АМИНО-1,2,4-ТРИАЗОЛА С ХЛОРАТАМИ НАТРИЯ И МАГНИЯ / <i>Umirov F.E., Khudoiberdiyev F.I., Tukhtaev S.T., Murodova S.D.</i> OBTAINING DEFOLIANTS BASED ON 4-AMINO-1,2,4-TRIAZOLE WITH SODIUM AND MAGNESIUM CHLORATES	14
<i>Асадова И.Б., Джаббарова Н.Э.</i> СИНТЕЗ МОНОКРИСТАЛЛОВ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЯ ТИПА $PbLnBiS_4$ / <i>Asadova I.B., Jabbarova N.E.</i> SYNTHESIS OF SINGLE CRYSTALS AND THERMODYNAMIC PROPERTIES OF COMPOUNDS OF THE TYPE $PbLnBiS_4$	16
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ	22
<i>Горбачева М.А., Чуриков Н.А.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ РАЗЛИЧИЙ В МИКРОБИОМАХ ТИПИЧНОГО ЧЕРНОЗЕМА В РОССИИ (ПАШНЯ И ЦЕЛИНА) / <i>Gorbacheva M.A., Tchurikov N.A.</i> IDENTIFICATION OF DIFFERENCES IN MICROBIOMES OF TYPICAL CHERNOZEM IN RUSSIA (ARABLE LAND AND VIRGIN LAND)	22
ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	26
<i>Фам К.Х., Динь Д.М.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМА НЕХАРОД / <i>Pham Q.H., Dinh D.M.</i> RESEARCH ON MOTION PLATFORM DESIGN BY USING НЕХАРОД MECHANISM	26
<i>Григорьева П.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЯ ВОПРОСА О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГАСИТЕЛЕЙ ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ И УРОВНЯ ШУМА НА ПУНКТАХ РЕДУЦИРОВАНИЯ ГАЗА / <i>Grigorieva P.V.</i> STUDY OF THE APPLICATION OF PRESSURE MUFFLERS AND NOISE ON THE POINT OF GAS REDUCTION.....	33
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	36
<i>Хисматуллина А.М., Еремина М.О.</i> УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ И ТОВАРНЫМИ ЗАПАСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ / <i>Hismatullina A.M., Eremina M.O.</i> MANAGEMENT OF PRODUCTION AND COMMODITY STOCKS AT ENTERPRISE	36
<i>Куликова О.Е.</i> ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АТТЕСТАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГРАЖДАНСКИХ СЛУЖАЩИХ ОРГАНА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ / <i>Kulikova O.E.</i> BASIC PRINCIPLES OF	

ATTESTATION OF STATE CIVIL SERVANTS OF THE PUBLIC AUTHORITY	39
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	42
<i>Красковская О.В.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ СТРАНОВЕДЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕПАЛА И ЭКВАДОРА / <i>Kraskovskaya O.V.</i> COMPARATIVE COUNTRY CHARACTERISTICS OF NEPAL AND ECUADOR	42
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	45
<i>Сакулина Ю.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ / <i>Sakulina Yu.V.</i> USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE EDUCATION	45
<i>Ишкабулов А.А.</i> АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ ПО ФГОС ООО / <i>Ishkabulov A.A.</i> ACTIVATION OF COGNITIVE ACTIVITY AND RESEARCH CULTURE AT GEOGRAPHY LESSONS ON GEF.....	48

ТОЧНЫЕ ОЦЕНКИ СКОРОСТИ СХОДИМОСТИ РЯДА ФУРЬЕ ПО СОБСТВЕННЫМ ФУНКЦИЯМ ЗАДАЧИ ШТУРМА- ЛИУВИЛЛЯ

Селимханов Э.В. Email: Selimkhanov639@scientifictext.ru

Селимханов Эмирхан Валерьевич - бакалавр,
факультет математики и компьютерных наук,
Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

Аннотация: в статье даны точные оценки скорости сходимости (наилучших приближений) ряда Фурье по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля на классах функций, характеризующихся обобщенным модулем непрерывности, а также оценки N – поперечников Колмогорова этих классов. В вопросах, связанных с разложениями функций в ряды Фурье и оценками их скорости сходимости (наилучших приближений) по тригонометрической системе функций и по некоторым другим ортогональным системам, например, по классическим ортогональным многочленам, существенную роль играют операторы сдвига. Они связаны с «теоремами сложения» и «теоремами умножения» для этих систем. В общем случае таких теорем нет. В работе, опираясь на некоторые ранее известные факты, построен обобщенный модуль непрерывности. Введение такого модуля непрерывности функции оправдывается связью между скоростью сходимости ее ряда Фурье и поведением ее обобщенного модуля непрерывности (прямая и обратная теорема теории приближений).

Ключевые слова: оператор сдвига, оператор Штурма-Лиувилля, N – поперечник Колмогорова, ряд Фурье.

EXACT ESTIMATES OF THE SPEED OF THE CONVERGENCE OF A SERIES OF FOURIER ON THE OWN FUNCTIONS OF THE STURM-LIOUVILLE PROBLEM

Selimkhanov E.V.

Selimkhanov Emirkhan Valerievich - Bachelor,
FACULTY OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE,
DAGESTAN STATE UNIVERSITY, MAKHACHKALA

Abstract: in this paper, we give sharp estimates of the rate of convergence (best approximations) of the Fourier series in eigenfunctions of the Sturm-Liouville problem on classes of functions characterized by a generalized modulus of continuity, and also estimates of the Kolmogorov N -widths of these classes. In questions related to the expansions of functions in Fourier series and estimates of their rate of convergence (best approximations) with respect to a trigonometric system of functions and some other orthogonal systems, for example, according to classical orthogonal polynomials, an important role is played by the shift operators. They are related to "addition theorems" and "multiplication theorems" for these systems. In the general case, there are no such theorems. In this paper, based on some previously known facts, a generalized continuity modulus is constructed. The introduction of such a modulus of continuity of a function is justified by the connection between the rate of convergence of its Fourier series and the behavior of its generalized modulus of continuity (the direct and inverse theorem of approximation theory).

Keywords: shift operator, Sturm-Liouville operator, N - Kolmogorov width, Fourier series.

В статье даны точные оценки скорости сходимости ряда Фурье (наилучших приближений) по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля на некоторых классах функций, характеризующихся обобщенным модулем непрерывности, а также оценки N – поперечников Колмогорова этих классов функций.

1. Пусть

$$D = -\frac{1}{p(x)} \left(\frac{d}{dx} \left[k(x) \frac{d}{dx} \right] - q(x) \right),$$

где $(k(x), k'(x), q(x), p(x))$ – непрерывные функции на отрезке $[a, b]$ и $p(x) > 0, q(x) \geq 0$ на отрезке $[a, b]$ – дифференциальный оператор второго порядка (оператор Штурма-Лиувилля). Напомним, что задача Штурма-Лиувилля ([1], с.346) состоит в отыскании решений на отрезке $[a, b]$ уравнения

$$D[u] = \lambda u, \quad (1)$$

удовлетворяющих однородным краевым условиям

$$\begin{aligned} \alpha_1 u(a) + \beta_1 u'(a) &= 0, \alpha_1^2 + \beta_1^2 \neq 0, \\ \alpha_2 u(b) + \beta_2 u'(b) &= 0, \alpha_2^2 + \beta_2^2 \neq 0. \end{aligned} \quad (2)$$

Очевидно, что эта задача всегда имеет нулевое решение. Это решение не представляет интереса. Поэтому задачу (1) – (2) надо рассматривать как задачу на собственные значения для оператора D . Искомые нетривиальные решения называются собственными функциями этой задачи, а значения λ при которых такие решения существуют – ее собственными значениями.

Отметим некоторые свойства собственных значений и собственных функций оператора D :

- 1) существует счетное множество собственных значений: $\lambda_1 < \lambda_2 < \dots$.
- 2) каждому собственному значению λ_n соответствует единственная с точностью до постоянного множителя собственная функция u_n .
- 3) собственные функции $u_n(x), n = 1, 2, \dots$ образуют на отрезке $[a, b]$ ортогональную с весом $p(x)$ систему т.е.

$$\int_a^b p(x) u_n(x) u_m(x) dx = 0, n \neq m$$

(в силу п.2) ее можно считать ортонормированной).

4) система собственных функций оператора D полна в пространстве $L_2([a, b], p(x))$ (здесь, как обычно, $L_2 = L_2([a, b], p(x))$ – пространство суммируемых с квадратом функций $f: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$ с весом $p(x)$ и евклидовой нормой, т.е.

$$\|f\| = \sqrt{\int_a^b p(x) f^2(x) dx}.$$

5) при граничных условиях $u(a) = u(b) = 0$ и при выполнении условия $q(x) \geq 0$ ($x \in [a, b]$) собственные значения λ_n ($n = 1, 2, \dots$) положительны.

Если не оговорено противное, то именно этот случай мы и будем рассматривать в настоящей работе.

Пусть $f \in L_2$ и

$$f(x) = \sum_{i=1}^{\infty} c_i(f) u_i(x), c_i(f) = \int_a^b p(x) f(x) u_i(x) dx$$

- ее ряд Фурье,

$$S_N(f; x) = \sum_{1 \leq i < N} c_i(f) u_i(x)$$

- частичные суммы этого ряда.

Через

$$E_N(f) = \inf_{P_N} \|f - P_N\|$$

обозначим наилучшее приближение функции $f \in L_2$ полиномами вида

$$P_N(x) = \sum_{1 \leq i < N} a_i u_i(x).$$

Тогда

$$\|f\|^2 = \sum_{i=1}^{\infty} c_i^2(f) \quad (3)$$

$$E_N(f) = \|f - S_N(f)\| = \sqrt{\sum_{i \geq N} c_i^2(f)}. \quad (4)$$

Рассмотрим теперь функцию

$$T(x, \xi; h) = \sum_{i=1}^{\infty} u_i(x) u_i(\xi) h^i$$

$$(h \in (0,1), x \in [a, b], \xi \in [a, b]).$$

Известно ([2], с. 272), что в ряде частных случаев для

$$T(x, y; h) = \sum_{n=0}^{\infty} u_n(x) u_n(y) h^n$$

можно указать и явное выражение.

Рассмотрим оператор $F_h: L_2 \rightarrow L_2$

$$F_h f(x) = \int_a^b p(t) f(x) T(x, t; 1-h) dt.$$

Отметим ряд простых свойств этого оператора:

- 1) $F_h(f_1 + f_2) = F_h f_1 + F_h f_2$,
- 2) $F_h(\lambda f) = \lambda(F_h f)$, $\lambda \in \mathbb{R}$,
- 3) $\|F_h f\| \leq \|f\|$,
- 4) $F_h(u_i(x) v_j(y)) = (1-h)^{i+j} u_i(x) v_j(y)$,
- 5) $\|F_h f - f\| \rightarrow 0, h \rightarrow 0+$.

Пусть $f \in L_2$. Определим ее конечные разности первого и высших порядков следующим образом:

$$\begin{aligned} \Delta_h f(x) &= F_h f(x) - f(x) = (F_h - E)f(x), \\ \Delta_h^k f(x) &= \Delta_h(\Delta_h^{k-1} f(x)) = (F_h - E)^k f(x) = \\ &= \sum_{i=0}^k (-1)^k \binom{k}{i} F_h^i f(x), \end{aligned}$$

где $F_h^0 f(x) = E f(x) = f(x)$, $F_h^i f(x) = F_h(F_h^{i-1} f(x))$,

$i = 1, 2, \dots, k$, E – единичный оператор в пространстве L_2 .

Величину

$$\Omega_k(f; \delta) = \sup_{0 < h \leq \delta} \|\Delta_h^k f(x)\|, k = 1, 2, \dots$$

будем называть обобщённым модулем непрерывности k -го порядка функции $f \in L_2$.

Введем следующие классы функций:

$L_2^r(D)$ – класс функций $f \in L_2$, имеющие производные

$$f'(x), f''(x), \dots$$

в смысле Леви ([3], с. 172), для которых

$D^r f \in L_2, D^r f = D(D^{r-1}f), r = 1, 2, \dots, D^0 f = f$
и удовлетворяющих граничным условиям

$$f^{(l)}(a) = f^{(l)}(b) = 0, l = 0, 1, \dots, 2r$$

(в определении оператора D будем предполагать, что $p(x), k(x), q(x)$ – достаточно гладкими функциями);

$W^r(D)$ – класс функций $f \in L_2^r(D)$, для которых
 $\|D^r f\| \leq 1, r = 1, 2, \dots;$

$W_k^r(D, \Phi)$ – класс функций $f \in L_2^r(D)$, для которых

$$\Omega_k(D^r f; \delta) \leq \Phi(\delta), r = 0, 1, \dots, k = 1, 2, \dots,$$

где $\Phi(\delta)$ – как и выше, неотрицательная монотонно возрастающая функция на $[0, +\infty)$ и $\Phi(0) = 0$.

Напомним, что N – поперечником Колмогорова множества $\mathbb{M} \subset L_2$ называется величина

$$d_N(\mathbb{M}) = d_N(\mathbb{M}, L_2) = \inf_{G_N \subset L_2} \left\{ \sup_{f \in \mathbb{M}} \left\{ \inf_{g \in G_N} \|f - g\| \right\} \right\},$$

где последний раз точная нижняя грань берется по всем подпространствам $G_N \subset L_2$ размерности $N = 1, 2, \dots$ ([4], с.186).

Через $W_k(\Phi)$ обозначим класс функций $f \in L_2$, для которых

$$\Omega_k(f; \delta) \leq \Phi(\delta), k = 1, 2, \dots,$$

где $\Phi(\delta)$ – неотрицательная монотонно возрастающая функция на $[0, +\infty)$ и $\Phi(0) = 0$.

Нам понадобятся две простые леммы.

ЛЕММА 1. Пусть $f \in L_2^r(D)$. Тогда

$$c_i(f) = \frac{1}{\lambda_i^r} c_i(D^r f), i = 1, 2, \dots; r = 1, 2, \dots$$

ЛЕММА 2. Для любой функции $f \in L_2^r(D)$ справедливо равенство

$$\|\Delta_h^k f\|^2 = \sum_{i=1}^{\infty} [1 - (1-h)^i]^{2k} \lambda_i^{2r} c_i^2(D^r f) \\ (r = 0, 1, 2, \dots).$$

2. Справедливы следующие утверждения.

ТЕОРЕМА 1. Для любой функции $f \in L_2$ независимо от граничных условий справедлива оценка

$$E_N(f) \leq (1 - (1-h)^N)^{-k} \Omega_k(f, h) \\ (h \in (0, 1), k = 1, 2, \dots, N = 1, 2, \dots),$$

причем при каждом фиксированном $N = 1, 2, \dots$ константа в правой части неравенства уменьшена быть не может.

ТЕОРЕМА 2. Пусть $f \in L_2$. Тогда

$$\Omega_k(f, h) \leq \left((8h)^{2k} \sum_{1 \leq l < \lfloor \frac{1}{2h} \rfloor} l^{2k-1} E_l^2(f) \right)^{\frac{1}{2}} \\ \left(h \in \left(1, \frac{1}{4} \right), k = 1, 2, \dots \right).$$

Из теорем 1 и 2 следует, что

$$E_N(f) = O(N^{-\alpha}) \Leftrightarrow \Omega(f, h) = O(h^\alpha) \\ (0 < \alpha < 1).$$

ТЕОРЕМА 3. Для любой функции $f \in L_2^r(D)$ справедлива оценка

$$E_N(f) \leq (1 - (1-h)^N)^{-k} \lambda_N^{-r} \Omega_k(D^r f, h) \quad (5) \\ (h \in (0, 1), k = 1, 2, \dots, r = 1, 2, \dots, N = 1, 2, \dots),$$

причем при каждом фиксированном $N = 1, 2, \dots$ константа в правой части неравенства уменьшена быть не может.

Доказательство. Пусть $f \in L^r_2(D), r = 1, 2, \dots$ Имеем

$$\begin{aligned} \sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) - \sum_{i=N}^{\infty} (1-h)^i c_i^2(f) &= \sum_{i=N}^{\infty} (1 - (1-h)^i) c_i^2(f) = \\ &= \sum_{i=N}^{\infty} |c_i(f)|^{2-\frac{1}{k}} |c_i(f)|^{\frac{1}{k}} (1 - (1-h)^i). \end{aligned}$$

Применяя неравенство Гельдера, получим

$$\begin{aligned} \sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) &\leq \sum_{i=N}^{\infty} (1-h)^i c_i^2(f) + \\ &+ \left(\sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \left(\sum_{i=N}^{\infty} (1 - (1-h)^i) c_i^2(f) \right)^{\frac{1}{2k}} = \\ &= \sum_{i=N}^{\infty} (1-h)^i c_i^2(f) + \\ &+ \left(\sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \left(\sum_{i=N}^{\infty} \frac{1}{\lambda_i^{2r}} (1 - (1-h)^i)^{2k} \lambda_i^{2r} c_i^2(f) \right)^{\frac{1}{2k}} = \\ &= (1-h)^N \sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) + \\ &+ \lambda_N^{\frac{r}{k}} \left(\sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \left(\sum_{i=N}^{\infty} (1 - (1-h)^i)^{2k} \lambda_i^{2r} c_i^2(f) \right)^{\frac{1}{2k}}, \end{aligned}$$

то есть

$$\begin{aligned} \sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) &\leq (1-h)^N \sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) + \\ &+ \lambda_N^{\frac{r}{k}} \left(\sum_{i=N}^{\infty} c_i^2(f) \right)^{\frac{2k-1}{2k}} \Omega_k^{\frac{1}{k}}(D^r f, h). \end{aligned}$$

Отсюда, очевидно, имеем

$$E_N(f) \leq (1 - (1-h)^N)^{-k} \lambda_N^{-r} \Omega_k(D^r f, h).$$

Легко показать, что для функции

$$f_*(x) = u_N(x), N = 1, 2, \dots$$

последнее неравенство обращается в равенство.

ТЕОРЕМА 4. Справедливо равенство

$$\sup\{\|f - S_N(f)\| : f \in W^r(D)\} = \frac{1}{\lambda_N^r}$$

$$N = 1, 2, \dots, r = 1, 2, \dots$$

Верхняя грань достигается для функции

$$f_N^*(x) = \frac{1}{\lambda_N^r} u_N(x).$$

Доказательство. Пусть $f \in W^r(D)$. Тогда, так как

$$f(x) = \sum_{i=1}^{\infty} c_i(f) u_i(x), \quad c_i(f) = \int_a^b p(x) f(x) u_i(x) dx,$$

то в силу (4) и леммы 1 этого параграфа

$$\begin{aligned} \|f - S_N(f)\|^2 &= \sum_{i \geq N} c_i^2(f) = \sum_{i \geq N} \frac{1}{\lambda_i^{2r}} c_i^2(D^r f) \leq \\ &\leq \frac{1}{\lambda_N^r} \sum_{i \geq N} c_i^2(D^r f) \leq \frac{1}{\lambda_N^r} \sum_{i=1}^{\infty} c_i^2(D^r f) = \frac{1}{\lambda_N^r} \|D^r f\|^2 = \frac{1}{\lambda_N^r}, \end{aligned}$$

то есть

$$\|f - S_N(f)\| \leq \frac{1}{\lambda_N^r}. \quad (6)$$

С другой стороны, для функции

$$f_N^*(x) = \frac{1}{\lambda_N^r} u_N(x),$$

очевидно, принадлежащей классу $W^r(D)$, имеем

$$\|f_N^* - S_N(f_N^*)\| = \frac{1}{\lambda_N^r}. \quad (7)$$

Из оценок (6), (7) следует требуемое равенство.

ТЕОРЕМА 5. Для любой функции $f \in L_2^r(D)$

$$\lim_{N \rightarrow \infty} \lambda_N^r \|f - S_N(f)\| = 0.$$

Доказательство. Как и при доказательстве теоремы 4 для любой функции $f \in L_2^r(D)$, имеем

$$\|f - S_N(f)\| \leq \frac{1}{\lambda_N^r} \|D^r f\|.$$

Рассмотрим функцию

$$f^*(x) = f(x) - S_N(f; x).$$

Очевидно, что $f^* \in L_2^r(D)$ и

$$\begin{aligned} D^r f^*(x) &= D^r f(x) - D^r S_N(f; x) = \\ &= D^r f(x) - D^r \left(\sum_{1 \leq i < N} c_i(f) u_i(x) \right) = \\ &= D^r f(x) - \sum_{1 \leq i < N} \lambda_i^r c_i(f) u_i(x) = D^r f(x) - S_N(D^r f; x), \end{aligned}$$

то есть

$$D^r f^*(x) = D^r f(x) - S_N(D^r f; x),$$

кроме того,

$$S_N(f^*; x) = 0.$$

Следовательно,

$$\begin{aligned} \|f - S_N(f)\| &= \|f^*\| = \|f^* - 0\| = \|f^* - S_N(f^*)\| \leq \\ &\leq \frac{1}{\lambda_N^r} \|D^r f^*\| = \frac{1}{\lambda_N^r} \|D^r f - S_N(D^r f)\| = \frac{1}{\lambda_N^r} \gamma_N. \end{aligned}$$

Так как $\gamma_N \rightarrow 0$ ($n \rightarrow \infty$), то теорема доказана.

ТЕОРЕМА 6. Справедливо равенство

$$d_{N-1}(W^r(D), L_2) = \frac{1}{\lambda_N^r}, \quad r = 1, 2, \dots; N = 2, 3, \dots$$

Доказательство. Пусть $f \in W^r(D)$. Тогда, как и при доказательстве предыдущей теоремы, имеем

$$\|f - S_N(f)\|^2 = \sum_{i \geq N} c_i^2(f) = \sum_{i \geq N} \frac{1}{\lambda_i^{2r}} c_i^2(Df) \leq \frac{1}{\lambda_N^{2r}} \sum_{i \geq N} c_i^2(Df) \leq$$

$$\leq \frac{1}{\lambda_N^{2r}} \sum_{i=1}^{\infty} c_i^2 (D^r f) \leq \frac{1}{\lambda_N^{2r}} \|D^r f\|^2 \leq \frac{1}{\lambda_N^{2r}},$$

то есть

$$\|f - S_N(f)\| \leq \frac{1}{\lambda_N^r}.$$

Отсюда следует, что

$$d_{N-1}(W^r(D), L_2) \leq \frac{1}{\lambda_N^r}. \quad (8)$$

Рассмотрим в N -мерном подпространстве G_N полиномов

$$Q_N(x) = \sum_{i=1}^N a_i u_i(x)$$

шар γB радиуса $\gamma = \frac{1}{\lambda_N^r}$, т.е. множество таких полиномов

$$\|Q_N\|^2 = \sum_{i=1}^N a_i^2 \leq \frac{1}{\lambda_N^{2r}},$$

и покажем, что $\gamma B \subset W^r(D)$. Пусть $Q_N \in \gamma B$. Так как

$$D^r Q_N(x) = \sum_{i=1}^N \lambda_i^r a_i u_i(x),$$

то

$$\|D^r Q_N\|^2 = \sum_{i=1}^N \lambda_i^{2r} a_i^2 \leq \lambda_N^{2r} \cdot \frac{1}{\lambda_N^{2r}} = 1,$$

то есть

$$\|D^r Q_N\| \leq 1.$$

Отсюда следует, что $Q_N \in W^r(D)$, а это означает, что $\gamma B \subset W^r(D)$. Тогда в силу известной теореме о поперечнике шара ([5], с. 342) имеем

$$d_{N-1}(W^r(D), L_2) \geq \frac{1}{\lambda_N^r}. \quad (9)$$

Из оценок (8) и (9) следует требуемое равенство.

ТЕОРЕМА 7. Справедливо равенство

$$d_{N-1}(W_k^r(\Phi), L_2) = \lambda_N^{-r} [1 - (1-h)^N]^{-k} \Phi(h) \\ (h \in (0,1), k = 1, 2, \dots, N = 2, 3, \dots).$$

Доказательство. Так как сумма $S_N(f; x)$ содержит $N - 1$ линейно независимых функций, то из теоремы 3 следует, что

$$d_{N-1}(W_k^r(D, \Phi), L_2) \leq \lambda_N^{-r} [1 - (1-h)^N]^{-k} \Phi(h). \quad (10)$$

Рассмотрим теперь в N -мерном подпространстве полиномов

$$Q_N(x) = \sum_{1 \leq i \leq N} a_i u_i(x)$$

шар γB радиуса $\gamma = \lambda_N^{-r} [1 - (1-h)^N]^{-k} \Phi(h)$, т.е. множество полиномов $Q_N(x)$, для которых

$$\|Q_N\|^2 = \sum_{1 \leq i \leq N} a_i^2 \leq \lambda_N^{-2r} [1 - (1-h)^N]^{-2k} \Phi^2(h).$$

Покажем, что $\gamma B \subset W_k^r(D, \Phi)$. Пусть $Q_N \in \gamma B$, так как

$$D^r Q_N(x) = \sum_{1 \leq i \leq N} \lambda_i^r a_i u_i(x),$$

то, как и выше,

$$\begin{aligned} \|\Delta_h^k(D^r f)\|^2 &= \sum_{1 \leq i \leq N} \lambda_i^{2r} [1 - (1-h)^i]^{2k} a_i^2 \leq \lambda_N^{2r} [1 - (1-h)^N]^{2k} \sum_{1 \leq i \leq N} a_i^2 \leq \\ &\leq \lambda_N^{2r} [1 - (1-h)^N]^{2k} \cdot \lambda_N^{-2r} [1 - (1-h)^N]^{-2k} \Phi^2(h) = \Phi^2(h), \end{aligned}$$

то есть

$$\|\Delta_h^k(D^r f)\| \leq \Phi(h).$$

Отсюда следует, что $Q_N \in W_k^r(\Phi)$. Следовательно, как и при доказательстве предыдущей теоремы

$$d_{N-1}(W_k^r(\Phi)) \geq \gamma. \quad (11)$$

Из оценок (10) и (11) следует требуемое равенство.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В работе мы дали ряд точных оценок скорости сходимости (наилучших приближений) ряда Фурье по собственным функциям задачи Штурма-Лиувилля на классах функций, характеризующихся обобщенным модулем непрерывности.

2. В математической физике часто встречается задача на собственные функции для оператора Лапласа

$$\begin{cases} -\Delta u = \lambda u & (\text{в области } G), \\ u|_{\partial G} = 0, \end{cases}$$

где G – произвольная N – мерная область, ∂G – ее граница, причем краевое условие первого рода $u|_{\partial G} = 0$ может быть заменено каким-либо другим краевым условием, например условием

$$\left[\frac{\partial u}{\partial n} + hu \right]_{\partial G} = 0.$$

Известно, что эта задача имеет полную ортонормированную $L_2(G)$ систему собственных функций $u_k(x)$, $k = 1, 2, \dots$, отвечающих последовательности собственных значений λ_k , $k = 1, 2, \dots$

3. Нетрудно видеть, что полученные выше результаты можно распространить и на ряды Фурье

$$\sum_{k=1}^{\infty} c_k(f) u_k(x), \quad c_k(f) = \int_G f(x) u_k(x) dx, \quad k = 1, 2, \dots$$

4. Аналогичные методы для нахождения точных оценок скорости сходимости (наилучших приближений) сумм Фурье по тригонометрической системе в пространстве $L_2[-\pi, \pi]$ нами были использованы в работе [6].

5. В настоящей работе при определении классов функций и при доказательствах теорем, сформулированных выше, мы пользовались методами из работ [7] – [9].

Список литературы / References

1. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1976. 527 с.
2. Градштейн И.С., Рыжик И.М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. М.: Физматгиз, 1962. 1100 с.
3. Никольский С.М. Приближение функций многих переменных и теоремы вложения. М.: Наука, 1969. 455 с.
4. Колмогоров А.Н. Избранные труды. Математика и механика. М.: Наука, 1987. 470 с.
5. Корнейчук Н.П. Точные константы в теории приближений. М.: Наука, 1987. 424 с.
6. Керимов М.К., Селимханов Э.В. О точных оценках скорости сходимости рядов Фурье для функций одной переменной в пространстве $L_2[-\pi, \pi]$ // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2016. Т. 56. № 5. С. 730-741.
7. Рафальсон С.З. Наилучшее приближение функций в метриках алгебраическими многочленами и коэффициенты Фурье по ортогональным многочленам // Вестник Ленинг. гос. ун-та. Серия механ. и матем., 1969. № 7. С. 68–79.

8. *Абилов В.А., Абилова Ф.В., Керимов М.К.* Точные оценки скорости сходимости рядов Фурье по ортогональным многочленам в пространстве $L_2((a, b)p(x))$ // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2009. Т. 49. № 6. С. 966-980.
9. *Абилов В.А., Абилова Ф.В., Керимов М.К.* О точных оценках скорости сходимости двойных рядов Фурье-Бесселя // Ж. вычисл. матем. и матем. физ., 2017. Т. 57. № 11. С. 1-6.

ПОЛУЧЕНИЕ ДЕФОЛИАНТОВ НА ОСНОВЕ 4-АМИНО-1,2,4-ТРИАЗОЛА С ХЛОРАТАМИ НАТРИЯ И МАГНИЯ

Умиров Ф.Э.¹, Худойбердиев Ф.И.², Тухтаев С.Т.³, Муродова С.Д.⁴
Email: Khudoiberdiyev639@scientifictext.ru

¹Умиров Фарход Эргашович - кандидат технических наук, заведующий кафедрой, кафедра металлургии;

²Худойбердиев Фазлидин Исроилович - старший преподаватель, кафедра химической технологии,

Навоийский государственный горный институт, г. Навои;

³Тухтаев Саидахрор Тухтаевич - доктор технических наук, профессор, академик, Институт общей и неорганической химии

Академия наук Республики Узбекистан, г. Ташкент;

⁴Муродова Сайёра Дурдиевна - старший преподаватель, кафедра высшей математики и информационных технологий,

Навоийский государственный горный институт, г. Навои,

Республика Узбекистан

Аннотация: Республика Узбекистан, заготавливая ежегодно более 1,5 млн тонн хлопкового волокна, входит в состав десятка крупнейших стран - производителей хлопка-сырца. Важной проблемой отечественного хлопководства является отсутствие высокоэффективного комплекснодействующего дефолианта, обеспечивающего качественное удаление листьев хлопчатника при подготовке его к механизированной уборке хлопка-сырца. К дефолиантам предъявляют жесткое требование. Синтезируемые дефолианты должны быть малотоксичными, мягкодействующими на растения, эффективными при низких нормах расхода, отрицательно не влияющими на урожай хлопка-сырца и его качество. Однако разработанные и широко применяемые как у нас, так и за рубежом дефолианты не соответствуют сегодняшним требованиям хлопководства.

Ключевые слова: ассортимент, дефолиант, неорганический, производства, применение, хлоратсодержащие препараты, хлораты натрия, кальция и магния, интерес, совершенствование, расширение, хлоратосодержащие дефолианты, триазол, 4-амино-1,2,4-триазол.

OBTAINING DEFOLIANTS BASED ON 4-AMINO-1,2,4-TRIAZOLE WITH SODIUM AND MAGNESIUM CHLORATES

Umirov F.E.¹, Khudoiberdiyev F.I.², Tukhtaev S.T.³, Murodova S.D.⁴

¹Umirov Farhod Ergashovich - Candidate of Technical Sciences, Head of the Department, DEPARTMENT "METALLURGY";

²Khudoiberdiyev Fazliddin Isroilovich - Senior Lecturer, DEPARTMENT "CHEMICAL TECHNOLOGY",

NAVOI STATE MINING INSTITUTE, NAVOI;

³Tukhtaev Saidakhror Tukhtaevich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician, INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY

ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN, TASHKENT;

⁴Murodova Sayyora Durdievna - Senior Lecturer,

DEPARTMENT "HIGHER MATHEMATICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES",

NAVOI STATE MINING INSTITUTE, NAVOI,

REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Abstract: the Republic of Uzbekistan, annually procuring more than 1.5 million tons of cotton fiber, is one of the ten largest countries producing raw cotton. An important problem of domestic cotton growing is the lack of a highly effective integrated defoliant, which ensures the quality removal of cotton leaves when preparing it for mechanized harvesting of raw cotton. Defoliants are presented with a strict demand. Synthesized defoliants should be low-toxic, mild-acting on plants, effective at low rates of consumption, which do not negatively affect the yield of raw cotton and its quality. However, defoliants developed and widely used by us and abroad do not correspond to today's requirements of cotton growing.

Keywords: assortment, defoliant, inorganic, production, use, chlorate-containing preparations, sodium, calcium and magnesium chlorates, interest, improvement, expansion, chlorate-containing defoliants, triazole, 4-amino-1,2,4-triazole.

УДК 541.123.3

Среди существующих ассортиментов дефолиантов неорганического происхождения наиболее доступными, с точки зрения производства и применения, являются хлоратсодержащие препараты (хлораты натрия, кальция и магния). В этой связи представляет определенный интерес совершенствование и расширение ассортимента хлоратсодержащих дефолиантов с добавкой триазола, среди которых особый интерес вызывает 4-амино-1,2,4-триазол, являющихся активными ингредиентами ряда ингибиторов нитрификации, дефолиантов и регуляторов роста растений [1].

В связи с вышеизложенным, синтез и разработка дефолиантов на основе хлоратов натрия, магния и 4-амино-1,2,4-триазола являются весьма актуальной задачей, требующей своего решения.

Среди производных триазолов для дефолиации наибольший интерес представляет 4-амино-1,2,4-триазол, который предотвращает вторичное отрастание после дефолиации, т.к. обладает антиауксиновыми свойствами и усиливает действие активных компонентов дефолиантов. В связи с этим, для характеристики поведения хлоратов магния, натрия и 4-амино-1,2,4-триазола при их совместном присутствии в широком температурном и концентрационном интервале, а также для обоснования процесса получения дефолиантов на их основе изучена растворимость в трех водных системах включающих исследуемые компоненты [2, 3].

Гетерогенное равновесие в тройной системе хлорат натрия - 4-амино-1,2,4-триазол-вода изучено шестью внутренними разрезами, сведения о которых в литературе отсутствуют. С помощью политермы растворимости, бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости этой систем и интервале температур 36,0 до 50^oС, которая состоит из трех полей кристаллизации твердых фаз: льда, хлорат натрия, 4-амино-1,2,4-триазола, эвтектическая точка системы соответствует 15,8% хлората натрия, 42,4% 4-амино-1,2,4-триазол и 41,8% воды при 36,0^oС.

Таким образом, исследовано поведение хлората натрия с 4-амино-1,2,4-триазолом в соответствующей водной системе в широком интервале температур и концентраций и построена ее политермическая диаграмма растворимости. Система с включением хлората натрия – простого эвтонического типа. Наблюдается высаливающее действие 4-амино-1,2,4-триазола на хлорат натрия, которое возрастает с ростом температуры. Система хлорат магния -4-амино-1,2,4-триазол-вода изучена от температуры полного затвердевания системы (-5,6^oС) до 58,4^oС.

На диаграмме растворимости бинарной системы 4-амино-1,2,4-триазол вода, входящей в состав этой системы, выявлены линии ликвидуса льда и 4-амино-1,2,4-триазола. Криогидратная точка системы соответствует 54% C₂H₄N₄ и 46% H₂O при 13,2^oС.

Для системы хлорат магния - 4-амино-1,2,4-триазол-вода исследовано восемь внутренних разрезов. На основании политермы боковых бинарных систем и внутренних разрезов построена политермическая диаграмма растворимости системы $Mg(ClO_3)_2-C_2H_4N_4-H_2O$ – от 53,6 до 50 °С на которой разграничены поля кристаллизации льда, шестнадцати-, двенадцати- и шестиводного хлората магния, 4-амино-1,2,4-триазола и нового соединения двухзамещенной магниевой соли 4-амино-1,2,4-триазола. Указанные поля сходятся в четырех тройных инвариантных точках совместного существования трех различных фаз. Для этих точек определены составы равновесного раствора и соответствующие им температуры кристаллизации.

Таким образом, в данной статье рассмотрено поведение 4-амино-1,2,4-триазол с хлоратом натрия, магния в соответствующих водных системах. Выяснено, что 4-амино-1,2,4-триазол химически совместим с исследуемыми хлоратами, что дает возможность совместного использования их в качестве дефолианта. На основе изученных диаграмм растворимости получен состав дефолиантов. Агрохимические испытания предложенных дефолиантов на средневолокнистых сортах хлопчатника показали высокую эффективность и мягкость действия их на растения по сравнению с хлорат магниевым дефолиантом. Количество опавших листьев составило 81,5-91,2%, а сухих листьев не превышало 3,7%.

Список литературы / References

1. Лой Н.П., Грузинская Н.А. Результаты роста в хлопководстве. Москва: НИИТЭХИМ, 1982. 25 с.
2. Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, дефолиантов и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве Республики Узбекистан на 1993-1997 годы. Ташкент. Б.И. 1994. 68 с.
3. Зубкова Н.Ф., Грузинская Н.А. Применение и особенности действия дефолиантов и десикантов. // Агрохимия, 1991. № 8. С. 126-143.

СИНТЕЗ МОНОКРИСТАЛЛОВ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЯ ТИПА $PbLnBiS_4$

Асадова И.Б.¹, Джаббарова Н.Э.² Email: Asadova639@scientifictext.ru

¹Асадова Ирада Бейюкага кызы – кандидат химических наук, доцент;

²Джаббарова Нателла Эйюбовна – кандидат химических наук, доцент, кафедра химии и технологии неорганических веществ, химико-технологический факультет, Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности, г. Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация: методами физико-химического анализа (ДТА, РФА, МСА, измерение микротвердости) изучена система $PbSm_2S_4-PbBi_2S_4$ и установлено образование четверного сульфида $PbSmBiS_4$, плавящегося конгруэнтно при 1180 К. Соединение $PbSmBiS_4$ является фазой переменного состава и кристаллизуется в ромбической сингонии с параметрами элементарной ячейки: $a = 1,160$, $b = 1,445$, $c = 0,4074$ нм и относится к структурному типу $PbBi_2S_4$. Синтезированы соединения типа $PbLnBiS_4$ ($Ln = La \div Er$) и вычислены их стандартные термодинамические функции.

Ключевые слова: конгруэнтность, эвтектика, монокристалл, термодинамические функции.

SYNTHESIS OF SINGLE CRYSTALS AND THERMODYNAMIC PROPERTIES OF COMPOUNDS OF THE TYPE $PbLnBiS_4$

Asadova I.B.¹, Jabbarova N.E.²

¹Asadova Irada Beyukaga gizi - Candidate of chemistry, Associate Professor;

²Jabbarova Natella Eyubovna - Candidate of chemistry, Associate Professor,

DEPARTMENT OF NON-ORGANIC SUBSTANCES,

CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL FACULTY,

AZERBAIJAN STATE UNIVERSITY OF OIL AND INDUSTRY,

BAKU, REPUBLIC OF AZERBAIJAN

Abstract: methods of physical and chemical analysis (DTA, X-ray, MSA, microhardness) studied system $PbSm_2S_4$ - $PbBi_2S_4$ and established education quadruple sulfide $PbSmBiS_4$, plavschegosya congruently at 1180K. The compound is $PbSmBiS_4$ phase of variable composition and crystallizes in the orthorhombic system with unit cell parameters: $a=1.160$, $b=1.445$, $c=0.4074$ nm, and refers to the structural $PbBi_2S_4$ type. Synthesized compounds such $PbLnBiS_4$ ($Ln = La \div Er$) and computed their standard thermodynamic functions.

Keywords: congruent, eutectica, peritectic, system, single crystals, thermodynamic function.

УДК 547.425:547.464: 547

Получение новых перспективных материалов, обладающих оптическими, люминесцентными и фоточувствительными свойствами, имеет большое значение. В этом аспекте изучение систем $PbSm_2S_4$ - $PbBi_2S_4$ (Ln - лантаноиды) является актуальным, так как дает возможность получить материалы с ценными физическими характеристиками. Следует отметить, что четверные сульфиды $PbLnBiS_4$, были получены на основе минерала галеновисмутита $PbBi_2S_4$. Соединение $PbBi_2S_4$ встречается в природе [1] и кристаллизуется в ромбической сингонии с параметрами элементарной ячейки: $a=1.167$, $b=1.450$, $c=0.4084$ нм, пр.гр. $Pnam$ или $Pna2_1$, $Z=4$ [2]. Кристаллическая структура его расшифрована авторами работы [3]. Установлено, что атомы Bi в структуре $PbBi_2S_4$ находится в двух положениях, характеризующими пятерной и шестерной координации. Это дало нам возможность заменить атомы Bi находящегося в шестерной координации атомами лантаноида. По данным [4] соединение $PbBi_2S_4$ образуется по перитектической реакции и плавится с разложением при 1000^0K .

Соединения типа $PbLn_2S_4$ -плавятся конгруэнтно и относятся к структурному типу Th_3P_4 [5].

Экспериментальная часть

Характер образования соединения типа $PbLnBiS_4$ был изучен на-примере системы $PbSm_2S_4$ - $PbBi_2S_4$. Четверные сплавы изучали методами НТР-70 дифференциально-термического (ДТА-70), рентгенофазового (РФА - ДРОН-2) плоскости и микроструктурного (МСА – МИМ-7) анализом и измерением микротвердости (ПМТ-3).

Синтез четверных сульфосолей был проведен либо из элементарных компонентов, либо плавлением тройных сульфидов $PbBi_2S_4$ и $PbLn_2S_4$, предварительно полученных из особо чистых элементов, в вакуированных кварцевых ампулах при 1250-1400 К. Характер плавления $PbLnBiS_4$ установлен термическим методом.

Так как $PbBi_2S_4$ плавится с разложением ($PbBi_2S_4$ до $PbBi_4S_7$). Все системы типа $PbBi_2S_4$ - $PbLn_2S_4$ являются частичными квазибинарными. Установлено, что сульфосоли типа $PbLn_2S_4$ плавятся конгруэнтно при 1115-1240 К и являются фазой переменного состава. Область их гомогенности находится в интервале концентраций 45÷56 мол.% $PbBi_2S_4$.

Монокристаллы сульфосолей $PbLnBiS_4$ для рентгеноструктурного анализа получены направленной кристаллизацией расплава по методу Бриджмена-Стокбаргера. Рентгеноструктурное исследование показало, что соединения типа - $PbLnBiS_4$ изоструктурны с галеновисмутитом $PbBi_2S_4$ и кристаллизуются в ромбической сингонии.

Параметры элементарной ячейки $\text{PbLaBiS}_4 \div \text{PbErBiS}_4$ изменяются в пределах: $a = 1.165 \div 1.142$; $b = 1.448 \div 1.430$; $c = 0.408 \div 0.402$ нм, пр.гр. Pnma ; $Z=4$.

В настоящей работе стандартные термодинамические функции четверных сульфоселей PbLnBiS_4 рассчитаны современными расчетными методами, рекомендованными в [6] (табл.1). Стандартную энтропию вычисляли по значению теплоемкости по уравнению Герца:

$$S^{\circ}_{298} = k_r (M/C_{p,298})^{1/3} \quad (1)$$

где M - молярная масса; k_r - постоянная, значение которой колеблется в интервале 10.5-53.5, в зависимости от степени ионности. В результате анализа термодинамических функций известных соединений выявлено, что для сульфидов РЗЭ можно принять $k_r = 28$. Тогда

$$S^{\circ}_{298} = 28(M/C_{p,298})^{1/3} m \quad (2)$$

Энтропия соединений PbLnBiS_4 вычисляли по методу Келли суммированием инкрементов энтропии отдельных ионов, в частности:

$$S^{\circ}_{298} (\text{PbLaBiS}_4) = S^{\circ}_{298} (\text{Pb}^{2+}) + S^{\circ}_{298} (\text{La}^{3+}) + S^{\circ}_{298} (\text{Bi}^{3+}) + 4 S^{\circ}_{298} (\text{S}^{2-}) \quad (3)$$

Таблица 1. Стандартные термодинамические функции соединений типа PbLnBiS_4

Соединения	S°_{298}	$-\Delta S^{\circ}_{298}$	$-\Delta H^{\circ}_{298}$	$-\Delta G^{\circ}_{298}$
	Дж.моль ⁻¹ ·К ⁻¹		кДж.моль ⁻¹	
PbLaBiS_4	285±10	21,5±4	876±25	870±25
PbPrBiS_4	301±10	22.7±4	857±25	850±25
PbNdBiS_4	296±10	23.7±5	848±25	841±25
PbSmBiS_4	302±10	17.8±3	882±15	877±25
PbGdBiS_4	294±1	23.6±5	888±25	881±25
PbTbBiS_4	302±15	25.6±5	892±25	884±25
PbDyBiS_4	350±10	24.7±5	888±25	881±25
PbHoBiS_4	304±15	21.6±4	892±25	886±25
PbErBiS_4	301±15	21.9±4	902±28	895±28

Значения энтропия образования (ΔS_{298}) четверных соединений PbLnBiS_4 рассчитаны по уравнению:

$$S^{\circ}_{298} = S^{\circ}_{298} (\text{PbLaBiS}_4) - \sum_i V_i S^{\circ}_{298,i} \quad (4)$$

где $\Delta S_{298,i}$ - энтропии простых веществ.

Теплота образования четверных соединений PbLnBiS_4 рассчитана по уравнению [7]:

$$\Delta H^{\circ}_{298} (\text{PbLaBiS}_4) = \Delta H^{\circ}_{298} (\text{PbS}) + \Delta H^{\circ}_{298} (\text{La}_2\text{S}_3) + \Delta H^{\circ}_{298} (\text{Bi}_2\text{S}_3) - (KA)^n \quad (5)$$

Здесь $\Delta H^{\circ}_{298} (\text{PbS}) + \Delta H^{\circ}_{298} (\text{La}_2\text{S}_3) + \Delta H^{\circ}_{298} (\text{Bi}_2\text{S}_3)$ - энтальпии образования халькогенидов PbS , La_2S_3 и Bi_2S_3 ; K - параметр катионов в твердых соединениях; A - параметр анионов; n - показатель степени. Вместо последнего слагаемого в уравнении (5) можно использовать более простое выражение:

$$\Delta H^{\circ}_{298} (\text{PbLaBiS}_4) = \Delta H^{\circ}_{298} (\text{PbS}) + \Delta H^{\circ}_{298} (\text{La}_2\text{S}_3) + \Delta H^{\circ}_{298} (\text{Bi}_2\text{S}_3) - (mA) \quad (6)$$

где A - постоянная, равная 10 кДж-моль. Следовательно:

$$\Delta H^{\circ}_{298} (\text{PbLaBiS}_4) = \Delta H^{\circ}_{298} (\text{PbS}) + \Delta H^{\circ}_{298} (\text{La}_2\text{S}_3) + \Delta H^{\circ}_{298} (\text{Bi}_2\text{S}_3) - 10m \quad (7)$$

Значения стандартной свободной энергии образования соединений вычисляли по уравнению Гиббса- Гельмгольца:

$$\Delta G_{i,298} = \Delta H^{\circ}_{298} - \Delta S^{\circ}_{298} \quad (8)$$

При расчетах теплоемкостей стандартных энтропий простых веществ, энтальпий образования бинарных сульфидов, дебаевские температуры элементов заимствованы из справочников [8, 9].

Результаты и их обсуждение

Диаграмма состояния системы $\text{PbSm}_2\text{S}_4 - \text{PbBi}_2\text{S}_4$, построенная по данным физико-химического анализа, представлена на рисунке. Как видно фазовая диаграмма относится к дистектическому типу и имеет сложный характер. В системе образуется четверной сульфид PbSmBiS_4 , плавящийся конгруэнтно при 1180°K . Соединение PbSmBiS_4 условно делит систему на две подсистемы: $\text{PbSm}_2\text{S}_4 - \text{PbSmBiS}_4$ и $\text{PbBi}_2\text{S}_4 - \text{PbSmBiS}_4$. Первая подсистема относится к эвтектическому типу с ограниченной растворимостью на основе PbSm_2S_4 и PbSmBiS_4 . Координаты эвтектической точки: 30 мол.% PbBi_2S_4 и $T=900\text{K}$.

Четверное соединение PbSmBiS_4 является фазой переменного состава. Область его гомогенности находится в интервале концентрации 43-54 мол.% PbBi_2S_4 .

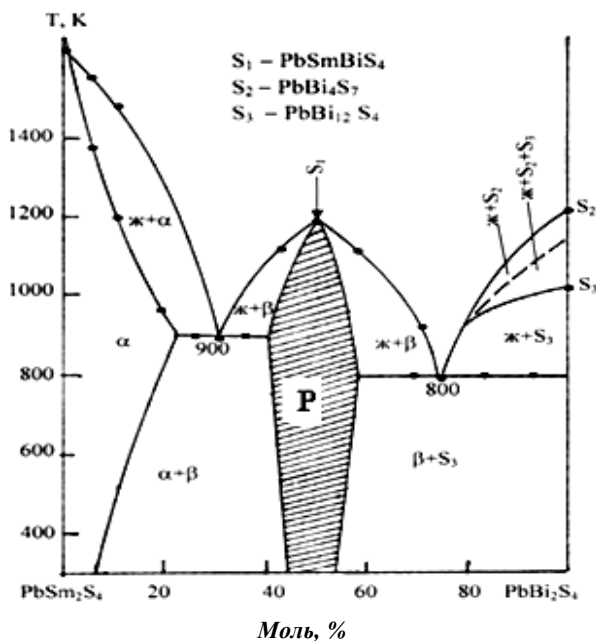


Рис. 1. Фазовая диаграмма системы $\text{PbSm}_2\text{S}_4 - \text{PbBi}_2\text{S}_4$

Вторая подсистема $\text{PbSmBiS}_4 - \text{PbBi}_2\text{S}_4$ из-за инконгруэнтного характера плавления исходного сульфида PbBi_2S_4 имеет сложный характер. В области концентрации 75-100 мол.% PbBi_2S_4 с уменьшением температуры появляется поле первичной кристаллизации PbBi_4S_7 . При уменьшении температуры от 1000° до 800°K жидкость и PbBi_4S_7 расходятся, и по четырехфазной реакции $\text{ж} + \text{PbBi}_4\text{S}_7 \rightarrow \text{PbBi}_2\text{S}_4 + \text{PbSmBiS}_4$ образуется PbBi_2S_4 . Поэтому в солидусе, системы $\text{PbBi}_2\text{S}_4 - \text{PbSmBiS}_4$ в интервале концентрации 55-100 мол.% PbBi_2S_4 совместно кристаллизуются две фазы - $\beta + \text{PbBi}_2\text{S}_4$. Исходя из этого разрез $\text{PbSm}_2\text{S}_4 - \text{PbBi}_2\text{S}_4$ является частично квазибинарным.

Образование в системе $\text{PbSm}_2\text{S}_4 - \text{PbBi}_2\text{S}_4$ новой фазы PbSmBiS_4 подтверждено и данными рентгенофазового анализа. Рентгенограммы PbSmBiS_4 и исходных сульфидов (PbSm_2S_4 , PbBi_2S_4) для сравнения приведены в табл. 2.

Таблица 2. Межплоскостные расстояния $PbSm_2S_4$, $PbSmBiS_4$ и $PbBi_2S_4$

$PbSm_2S_4$		$PbSmBiS_4$			$PbBi_2S_4$	
$d_{\text{эксп}}$	J/J_0	$d_{\text{эксп}}$	J/J_0	hkl	$d_{\text{эксп}}$	J/J_0
8.740	3	3.614	3	040	3.672	4
6.200	2	3.450	10	140, 320	3.468	10
5.060	4	3.335	2	201	3.391	1
4.381	10	3.250	4	211	3.250	3
3.922	6	3.016	8	370, 131	3.075	7
3.101	6	2.753	5	311	2.794	4
2.923	5	2.692	2	420,340	2.660	3
2.721	4	2.451	7	241	2.475	7
2.644	4	2.363	5	401	2.378	6
2.573	3	2.226	2	260	2.262	3
2.432	7	2.184	4	251	2.188	3
2.192	10	1.997	2	511	2.020	3
2.127	5	1.978	8	441,112	1.975	7
2.067	4	1.905	2	212	1.905	3
1.961	3	1.860	5	531,460	1.882	6
1.923	3	1.775	6	233,042	1.772	7
		1.707	2	242, 640	1.729	3
		1.687	2	461	1.699	3
		1.514	4	740,442	1.510	3
		1.448	8	291,010	1.452	6
		1.402	7	2.10.0	1.415	6
		1.366	4	801,811	1.378	6
		1.301	4	223		
		1.275	3	233		
		1.164	2	443		

Расчет рентгенограммы $PbSmBiS_4$ показал, что она относится к структурному типу $PbBi_2S_4$ и кристаллизуется в ромбической сингонии с параметрами элементарной ячейки $a=1.160, b=1.445, c=0.4074$ нм, прост. группа $Pnma, Z=4$.

Полученная в работе информация дополняет сведения о физико-химических характеристиках тройных и четверных соединений и может быть использована в технологических расчетах.

Список литературы / References

1. Минералы. Справочник. Изд-во АН СССР, 1960. Т. 1. С. 443-446.
2. Кляхин В.А. Гидротермальный синтез минералов ряда $PbS-Bi_2S_3$. Новосибирск: Наука, 1968. 198.
3. Takeuchi Y., Takagi J. // Prog. Japan Acad., 1974. V. 50. № 1. P. 221-225.
4. Гасымов В.А. Автореф. дисс. ...канд.хим.наук. Баку: ИНФХ АН Азерб. ССР, 1990. 23 с.
5. Алиев О.М., Рустамов П.Г., Эйнуллаев А.В., Алиев И.П. Хальколантанаты редких элементов. М.: Наука, 1989. 232 с.
6. Морачевский А., Сладков И.Б. Термодинамические расчеты в металлургии. Справочник. М.: Металлургия, 1985. 136 с.
7. Мамедов А.Н. // Азерб. хим. журнал, 1980. № 2. С. 124-129.
8. Гордиенко С.П., Феночка Б.В., Виксман Г.Ш. Справочник: Термодинамика соединений лантаноидов. Киев: Наукова думка, 1979. 376 с.
9. Физико-химические свойства полупроводниковых веществ. Справочник. М.: Наука, 1978. 338 с.

10. *Гуришумов А.П., Алиев О.М., Кулиев Б.Б., Алиев И.И.* Тройные полупроводниковые соединения в системах $A^{IV} - B^{III} - C^{VI}$. Баку. Азерб. РПСНИО СССР, 1991. 255 с.
11. *Гусейнова Р.Р., Замани Н.С., Бабанлы М.Б.* // В кн. VI Респ. конф. ФХА и неорг. материаловедение. Сб. статей. Баку, 2000., С. 60-62.
12. *Гусейнов Г.Г., Гасымов В.А., Асадова И.Б., Алиев О.М.* // Азерб. хим. журнал, 2002. № 4. С. 127.
13. *Гусейнов Г.Г., Мусаева Н.Н., Кязымов М.Г. и др.* // Неорг. Материалы, 2003. 39. № 9. С. 1078.
14. *Асадова И.Б.* Синтез, выращивание монокристаллов и рентгеноструктурные исследования соединений системы $Ga_xIn_xS_3 - Fe_x$. Азерб. Ж. Химические проблемы. № 3, 2009. С. 524-527.

ВЫЯВЛЕНИЕ РАЗЛИЧИЙ В МИКРОБИОМАХ ТИПИЧНОГО ЧЕРНОЗЕМА В РОССИИ (ПАШНЯ И ЦЕЛИНА)

Горбачева М.А.¹, Чуриков Н.А.²

Email: Gorbacheva639@scientifictext.ru

¹Горбачева Мария Александровна – кандидат биологических наук, инженер-исследователь;

²Чуриков Николай Андреевич - доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией,

лаборатория эпигенетических механизмов регуляции экспрессии генов,

Институт молекулярной биологии им. В.А. Энгельгардта,

г. Москва,

Аннотация: традиционные методы в анализе микробного разнообразия почвы дают грубые и неоднозначные результаты. Даже секвенирование по 16S рРНК имеет существенные ограничения по идентификации организмов на уровнях семейств и видов. С помощью глубокого секвенирования можно более детально охарактеризовать микробиомы в различных видах черноземов. В данной работе с помощью глубокого секвенирования и метагеномного анализа исследована таксономическая структура типичного чернозема южной части России под целиной и пашней.

Ключевые слова: целина, пашня, чернозем, микробиом, глубокое секвенирование, микроорганизмы, грибы.

IDENTIFICATION OF DIFFERENCES IN MICROBIOMES OF TYPICAL CHERNOZEM IN RUSSIA (ARABLE LAND AND VIRGIN LAND)

Gorbacheva M.A.¹, Tchurikov N.A.²

¹Gorbacheva Maria Alexandrovna – PhD, Engineer-Researcher;

²Tchurikov Nikolay Andreevich - Doctor of Biological Sciences, Professor,

LABORATORY MANAGER OF THE EPIGENETIC MECHANISMS OF REGULATION OF GENE EXPRESSION,

INSTITUTE OF MOLECULAR BIOLOGY BY V.A. ENGELHARDT, MOSCOW

Abstract: traditional methods of soil analysis give crude and ambiguous results in the analysis of microbial diversity. Even the sequencing of more than 16S rRNA has significant limitations in identifying organisms at the family and species level. With the help of deep sequencing, it is possible to characterize microbiomes in different types of chernozems in more detail. In this work, using deep sequencing and metagenomic analysis, the taxonomic structure of a typical chernozem of the southern part of Russia under virgin land and arable lands was studied.

Keywords: virgin soil, cropland, Kursk chernozem, microbiomes, deep sequencing, microorganisms, fungi.

УДК 579.8

DOI: 10.20861/2312-8089-2018-39-001

За последние двадцать лет в мире микробиологии произошла революция, связанная с пониманием истинной степени биологического разнообразия. На сегодняшний день проводятся исследования в области молекулярной микробной экологии, которые в общем называют метагеномными исследованиями. Изучение

метагенома стало возможным без культивирования микроорганизмов, так как генетический материал может быть извлечен непосредственно из почвы.

Известно, что сообщества микроорганизмов принимают участие в: деградации органического вещества [1], круговороте цикла азота и минеральном выветривании и, таким образом, обеспечивают растения необходимыми питательными веществами [2-3]. Большинство этих знаний были получены благодаря методам культивирования. Показано, что функциональное и таксономическое разнообразие почвенных микробных сообществ сильно подвержено таким факторам окружающей среды, как почвенные характеристики (рН, доступность питательных веществ), климатические изменения и биотические взаимодействия [4-7], указывающие на то, что микробные сообщества почв являются хорошими индикаторами функционирования экосистем. С помощью современных методов секвенирования изучают микробные сообщества в различных объектах окружающей среды, таких как луговые почвы [8-9], пахотные почвы [10], лесные почвы, морские осадочные отложения. В дополнение, были проведены исследования микробного разнообразия сообществ, а также активности микроорганизмов в верхних слоях почвы елового леса. Эти подходы показали, что между численностью и активностью микроорганизмов в почве существует не тривиальная, на первый взгляд, связь, так как организмы с малой численностью обладали высокой активностью в почве. Эти исследования обеспечили всесторонний взгляд на микробные сообщества на основании секвенирования генов 16S рРНК и внутренних транскрибируемых спейсеров (ITS). Помимо этого, определение разнообразия и распределение микробных сообществ в окружающей среде позволило исследовать функциональные возможности этих комплексных сообществ и открывать их новые функции. Такой подход ранее был использован, чтобы провести оценку набора микробных генов в пищеварительном тракте человека, в изучении ассоциаций муравьев-листорезов и исследованиях метагеномов сухопутных и морских объектов окружающей среды. Более ранние работы по применению shotgun секвенирования также были применены для луговых [4], сельскохозяйственных почв, а также почв вечной мерзлоты, чтобы охарактеризовать влияние удобрений, сезонных изменений, вертикального распределения, и изучения «ответа» таяния льдов вечной мерзлоты на почвенные микробные сообщества. Эти исследования, а точнее их последующая аналитическая часть, включают в себя биоинформатические инструменты, управляющие массивом полученных данных, с помощью их сравнения со специализированными базами: CAZYmes, MG-RAST, RDP.

Основная задача исследования - определение различий в таксономической структуре почвенных микробиомов в двух типах черноземов России (пашня и целина), отобранных в верхнем слое почвенного профиля (0-10 см). Возможно, естественное снижение доступных питательных веществ между пахотными и целинными горизонтами влияет на распределение микробных сообществ. Чтобы получить наиболее полное представление о таксономическом составе микробных сообществ чернозема, был применен метод глубокого секвенирования на платформе Illumina.

Образцы почв (пашня и целина) отбирали в стерильные пакеты на сухом льду в марте 2013 года (целина - биосферный заповедник имени Алехина, а пашня - поле научно-исследовательского института агропромышленного производства) (Курск).

До выделения ДНК образцы хранили при -70°C . ДНК выделяли с использованием набора Power Soil (MO BIO, США). Из каждого образца использовали 0,25 г почвы. Конечные препараты ДНК были растворены в 50-100 мл стерилизованной деионизированной воды и хранились при -70°C . Выход ДНК составлял 7-17 мкг на образец, что было проверено с помощью Nanodrop 2000.

ДНК каждого образца обрабатывали ультразвуком для получения фрагментов размером 300-500 нк. Для приготовления библиотеки использовали около 1 мкг такой ДНК. Библиотеки ДНК были подготовлены в соответствии с инструкциями Illumina. Глубокое секвенирование (две реплики для каждого образца) выполнялось с использованием анализатора Illumina Genome Analyzer IIx.

На основании проведенных экспериментов было показано, что целина и пашня в Курской области обладают определенными сходствами по составу микробиомов за счет общего географического расположения и климатических условий. В обоих типах почв преобладали бактерии (98-99%). Незначительные различия наблюдались на уровне класса, вида среди десяти самых распространенных таксонов. Показано, что преобладали в целине и пашне два филума - *Proteibacteria* и *Actinobacteria* составляющие 60% и 20% соответственно.

Интересным результатом этого исследования также является выявление основных различий между целиной и пашней на всех уровнях таксономической иерархии среди менее распространенных таксонов. На первый взгляд схожие типы почв должны обладать сходствами в составе их микробиомов, но, как выяснилось, это не относится к минорным таксонам. Показано, что целинная почва обладает более высоким разнообразием среди гораздо менее выраженных микробных таксонов и в 2 раза больше обогащена данными таксонами. Вероятно, что минорные таксоны почвы представляют собой функционально более важное микробное сообщество. Известно, что почва является основным источником микроорганизмов, которые взаимодействуют с растениями и представляют собой одну из самых биологически разнообразных экосистем на Земле. Заключение о важной роли второстепенных микробных компонентов подтверждается недавними независимыми наблюдениями о том, что даже незначительные изменения в изобилии некоторых бактерий могут оказать существенное влияние на защиту растений и физиологию с минимальным воздействием на общую структуру микробиома.

Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы (тема № 0103-2014-0005) и при поддержке РФФИ (проект № 16-34-00-285 мол а).

Список литературы / References

1. *Albertsen M., Hansen L.B., Saunders A.M., Nielsen P.H., Lehmann N.K.*, 2011. A metagenome of a full-scale microbial community carrying out enhanced biological phosphorus removal. *ISMEJ*.
2. *Amann R.I., Ludwig W. & Schleifer K.H.*, 1995. Phylogenetic identification and in situ detection of individual microbial cells without cultivation. *Microbiol Rev* 59: 143–169.
3. *Baldrian P., Kolarik M., Stursova M., Kopecky J., Valaskova V. et al.*, 2011. Active and total microbial communities in forest soil are largely different and highly stratified during decomposition. *ISME J*.
4. *Bartram A.K., Lynch M.D., Stearns J.C., Moreno-Hagelsieb G., Neufeld J.D.*, 2011. Generation of multi-million 16S rRNA gene libraries from complex microbial communities by assembling paired-end Illumina reads. *Appl Environ Microbiol* 77: 3846–3852.
5. *Bergmann G.T., Bates S.T., Eilers K.G., Lauber C.L., Caporaso J.G. et al.*, 2011. The under-recognized dominance of Verrucomicrobia in soil bacterial communities. *Soil Biol and Biochem* 43: 1450–1455.
6. *Biddle J.F., Fitz-Gibbon S., Schuster S.C., Brenchley J.E., House C.H.*, 2008. Metagenomic signatures of the Peru Margin seafloor biosphere show a genetically distinct environment. *Proc Natl Acad of Sci USA* 105: 10583–10588.

7. Buee M., Reich M., Murat C., Morin E., Nilsson R.H. et al., 2009. 454-pyrosequencing analyses of forest soil reveal an unexpectedly high fungal diversity.
8. Cantarel B.L., Coutinho P.M., Rancurel C., Bernard T., Lombard V. et al., 2009. The Carbohydrate-Active EnZymes database (CAZy): an expert resource for Glycogenomics. Nucl Ac Res 37: D233–238.
9. Cole J.R., Chai B., Marsh T.L., Farris R.J., Wang Q. et al., 2003. Ribosomal Database Project. The Ribosomal Database Project (RDP-II): previewing a new autoaligner that allows regular updates and the new prokaryotic taxonomy. NuclAc Res 31: 442–443.
10. Courty P.E., Buee M., Diedhiou A.G., Frey-Klett P., Le Tacon F. et al., 2010. The role of ectomycorrhizal communities in forest ecosystem processes: new perspectives and emerging concepts. Soil Biol and Biochem 42: 679–698.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛАТФОРМЫ ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕХАНИЗМА НЕХАРОД

Фам К.Х.¹, Динь Д.М.² Email: Pham639@scientifictext.ru

¹Фам Куок Хоанг – кандидат технических наук, доцент;

²Динь Дык Мань – магистрант,
кафедра технологии машиностроения,

Вьетнамский государственный технический университет им. Ле Куи Дона,
г. Ханой, Социалистическая Республика Вьетнам

Аннотация: в данной статье представлен результат расчета и проектирования платформы движения для симулятора пролета с использованием механизма Нехарод и других структурных элементов большого и престижного производителя Нехарод в мире, такого как Rexroth. Кинематика поведения Нехарод исследуется с применением программного обеспечения MATLAB с входными условиями, которые являются результатами решения обратной кинематики. Исследование показало, что результаты расчета и проектирования согласуются с симуляцией при обследовании кинематики Нехарод. Таким образом, этот результат может быть применен к новому проектированию и производству.

Ключевые слова: платформа движения, обратная кинематика, Нехарод, Matlab.

RESEARCH ON MOTION PLATFORM DESIGN BY USING HEXAPOD MECHANISM

Pham Q.H.¹, Dinh D.M.²

¹Pham Quoc Hoang – PhD in technical Sciences, Associate Professor,
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING TECHNOLOGY,
LE QUY DON TECHNICAL UNIVERSITY, HANOI, VIET NAM;

²Dinh Duc Manh – Undergraduate,
DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING TECHNOLOGY,
LE QUY DON TECHNICAL UNIVERSITY, HANOI, SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM

Abstract: this paper presents the result of calculation and design of motion platform for a flight simulator by using Hexapod mechanism and other structural elements standard of large and prestigious Hexapod manufacturer in the world like Rexroth. The kinematics of Hexapod's behavior is surveyed by using MATLAB software with input conditions are the results of solving inverse kinematics. The study shows that the results of calculation and design are consistent with the simulation when survey the kinematics of Hexapod. Therefore, this result could be applied to new design and manufacturing.

Keyword: motion platform, inverse kinematics, Hexapod, Matlab.

УДК: 004.896

DOI: 10.20861/2312-8089-2018-39-005

1. INTRODUCTION

Nowadays, the Hexapod mechanism is widely used to make motion platform for training, experiment, and other useful purposes. One of the most important applications of the Hexapod mechanism is to simulate the movement of aircraft cockpits, cars, ships, etc... Thanks to these objects can create experimental conditions closed to reality, that facilitating the training process, saving money and ensure safety.

There are a variety of researches about Hexapod [1-4], but most of them are only concerned with modeling, calculating kinematics and dynamics. Thus, this paper focuses on research, calculating and design Hexapod mechanism and other structural elements standard

of the flight simulator. After that, solving inverse kinematics and simulating the motion platform by SimMechanics tool on Matlab software.

2. RESEARCH AND DESIGN THE MOTION PLATFORM

2.1. Select Hexapod mechanism type for motion platform

Figure 1 shows the most commonly seen configurations of Stewart platform for Hexapod mechanism.

In this paper, choosing the 3-3 type because it reduces the complexity in calculating of kinematics and dynamics. In addition, it also relieves the mass of motion platform.

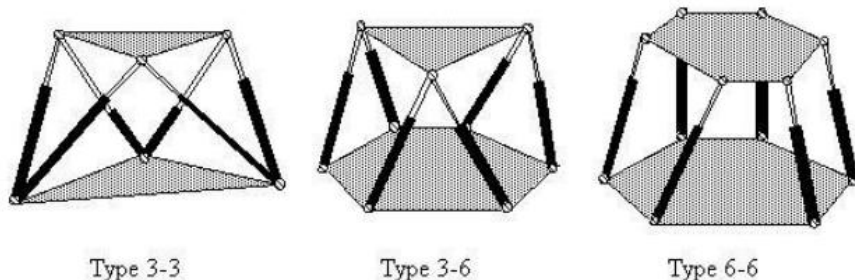


Fig. 1. Three types of Hexapod with Index Denoting the Number of Connection Vertices on the Base and the Platform

2.2. Select Actuator

There are many types of actuators such as piezoelectric, hydraulic, pneumatic and electromechanical actuators. This paper chooses electromechanical actuator type due to its high precision and high load requirements for motion platforms, so almost large industrial manufacturers in the world use that of study, calculating, design [5]. Some Hexapod manufacturers may be listed as MOOG and Thomson and Rexroth of the Bosch Group.

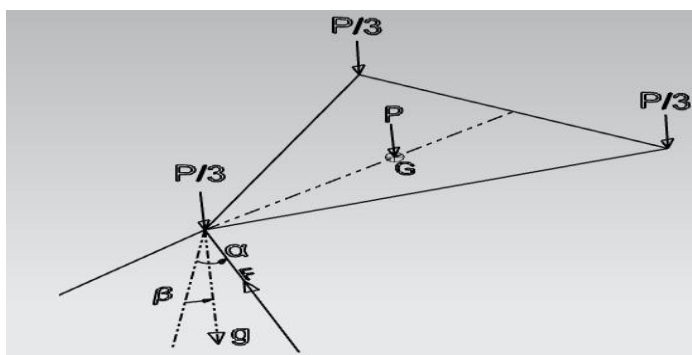


Fig. 2. Diagram for calculating axial force

Due to the use of the ball screw in the electromechanical actuators, the maximum axial load acted on the screw of the actuator is the most important parameter of input condition. Its schematic calculation is based on figure 2.

Assume P is the external load placed on the platform of Hexapod. The position of P can be placed to G point which is the centroid of motion plate. F is the axial load acted on the screw of the actuator. α is the angle between a actuator and the projection of the gravitational acceleration vector g on the plane containing two legs. β is the angle between the plane containing the two actuators and the acceleration vector g .

By using the balance of force and torque, the axial force acting on each actuator of Hexapod is:

$$F = \frac{P}{6 \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta} \quad (1)$$

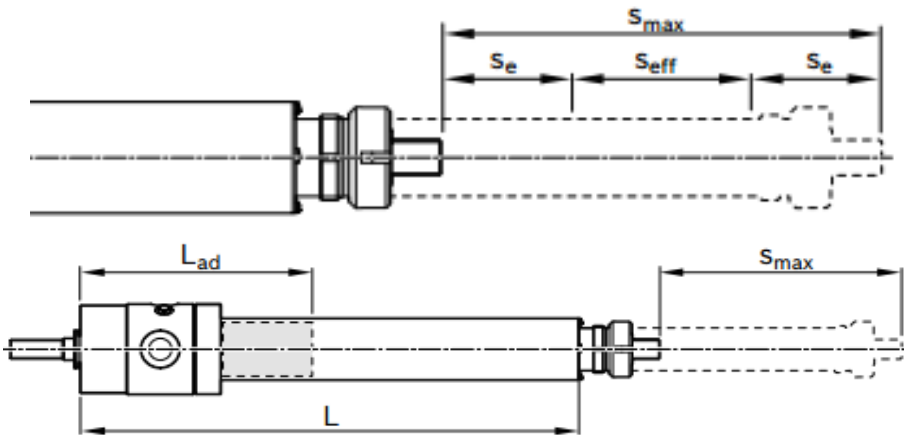
where, in this motion platform design for flight simulator, the fixed load is equal to $P = 70000 \text{ (N)}$, $0^\circ < \alpha < 55^\circ$ and $-30^\circ < \beta < 30^\circ$ to ensure the principle of geometry in the simulation. Therefore, $F_{\max} \approx 23487 \text{ (N)}$ when $\alpha = 55^\circ$; $\beta = 30^\circ$

According to the reference [6], this paper chooses an electromechanical actuator named EMC HD 085-MSK 071 from Rexroth Company of Bosh Group. Some technical data is listed in table 1.

Table 1. Technical data of EMC HD 085 – MSK 071

Information	Diameter of Screw drive x pitch $d_0 \times p \text{ (mm)}$	Belt ratio i	Max force Axial $F_{\max} \text{ (N)}$	Torque $M_p \text{ (Nm)}$	Mechanical efficiency η
Value	40 x 10	1,5	44000	53,6	0,87

After design, calculating and referring to the standard of structural elements. This results in the structure and geometry dimensions of the ball screw in the electromechanical actuator.



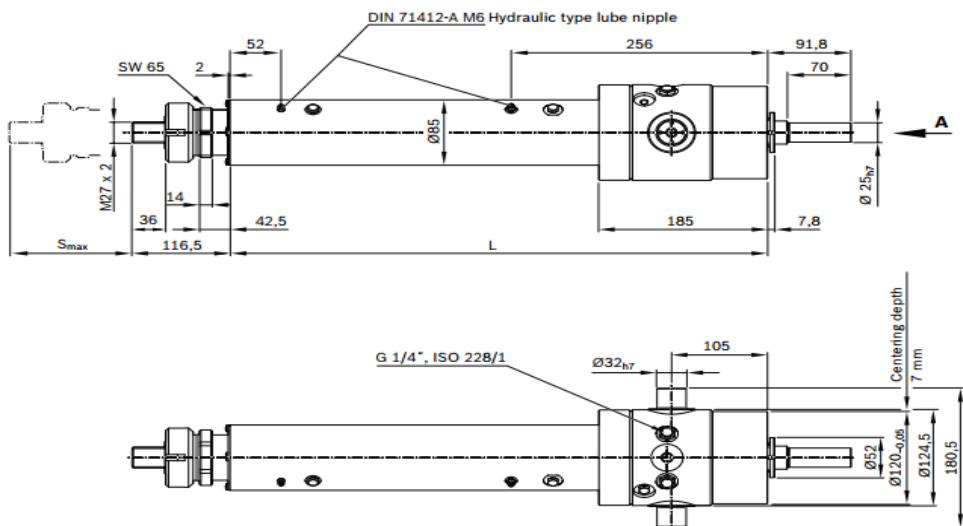


Fig. 3. Dimensions of ball screw of electromechanical actuator

Here, $S_{eff} = 260 \text{ (mm)}$ is the effective operating stroke; $S_e = 2 \cdot p = 20 \text{ (mm)}$ excess travel to both ends of the effective operating stroke; L is the length of the actuator which is at the lowest position of the actuator; $L_{ad} = 350 \text{ (mm)}$ is the length at the original position of the nut which is not yet working.

2.3. Design the other parts of the actuator

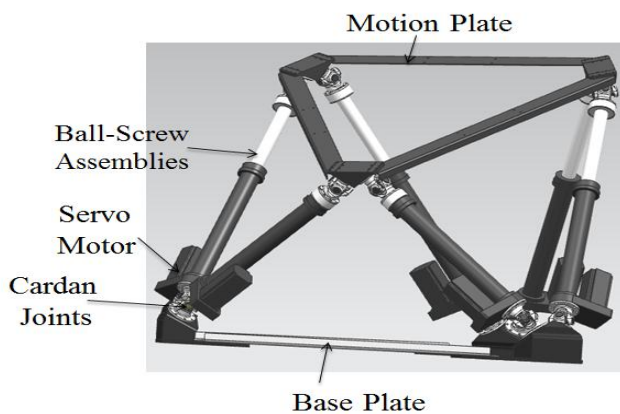


Fig. 4. The overall design model of Hexapod

In figure 4, other structural components consist of Cardan joints, flanges, base plate, motion plate, bolts, nuts, etc... Which are designed to fit the technical data and dimensions of the actuators.

3. SURVEY THE KINEMATICS OF HEXAPOD

3.1. Inverse kinematics

Inverse kinematics is used to determine the values of the joints in order to ensure the given motion of the Hexapod closes to flight training process. Inverse kinematics is so important for the control system. This paper uses the analytics method to calculate the inverse kinematics.

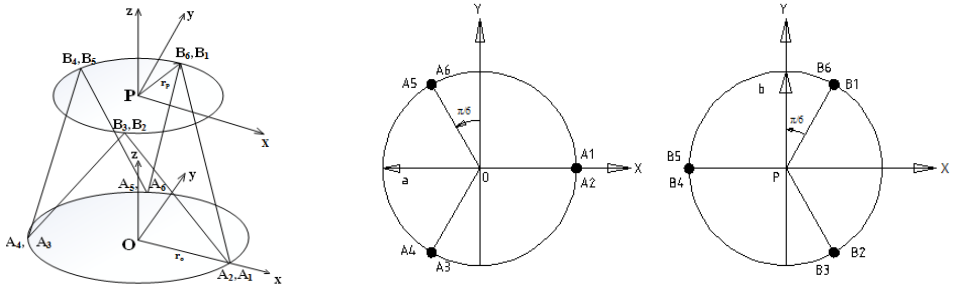


Fig. 5. The schematic diagram of the Hexapod

$$\text{Inverse kinematics equation is } A_i B_i = OP + {}^O R_p \cdot PB_i - OA_i \quad (2)$$

where ${}^O R_p$ is the rotation matrix of the moving platform with respect to the base platform coordinate system is obtained. Thus, the rotation matrix is given according to [7]. When the position and orientation of the moving platform $X_{P,O} = [d_x \ d_y \ d_z + h]^T$ (3) are given, the length of each actuator $A_i B_i$ is computed as the following.

$$l_i^2 = (d_x - B_{xi} + A_{xi}r_{11} + A_{yi}r_{12})^2 + (d_y - B_{yi} + A_{xi}r_{21} + A_{yi}r_{22})^2 + (d_z + h + A_{xi}r_{31} + A_{yi}r_{32})^2 \quad (4)$$

here, A_{xi} and B_{xi} is the coordinate matrix of the corresponding node points. h is the original height of the Hexapod when it is the lowest position; r_{ij} is the indexes of the rotation matrix ${}^O R_p$

3.2. Survey motion of the Hexapod by using Matlab software

a. Input Parameters

Input parameters for modeling and surveying motion of the Hexapod are the values which detailed mention in section 2 of this paper. The smallest and the largest operating stroke of the actuators are $l_{\min} = 856 \text{ (mm)}$, $l_{\max} = 1156 \text{ (mm)}$, respectively. The radius of the circle which crosses through the centers of upper and lower Cardan joints are $R = 750 \text{ (mm)}$; $r = 504,5 \text{ (mm)}$, correspondingly. The original height of the Hexapod is $h = 516,19 \text{ (mm)}$. We survey kinematics behavior when the Hexapod moves up and down only along the Z-axis following equation $x = 0$; $y = 0$; $z = 0,05 \sin(\pi t + \pi / 2) + 0,51619 \text{ (m)}$.

b. Model Hexapod by SimMechanics tool in Matlab software

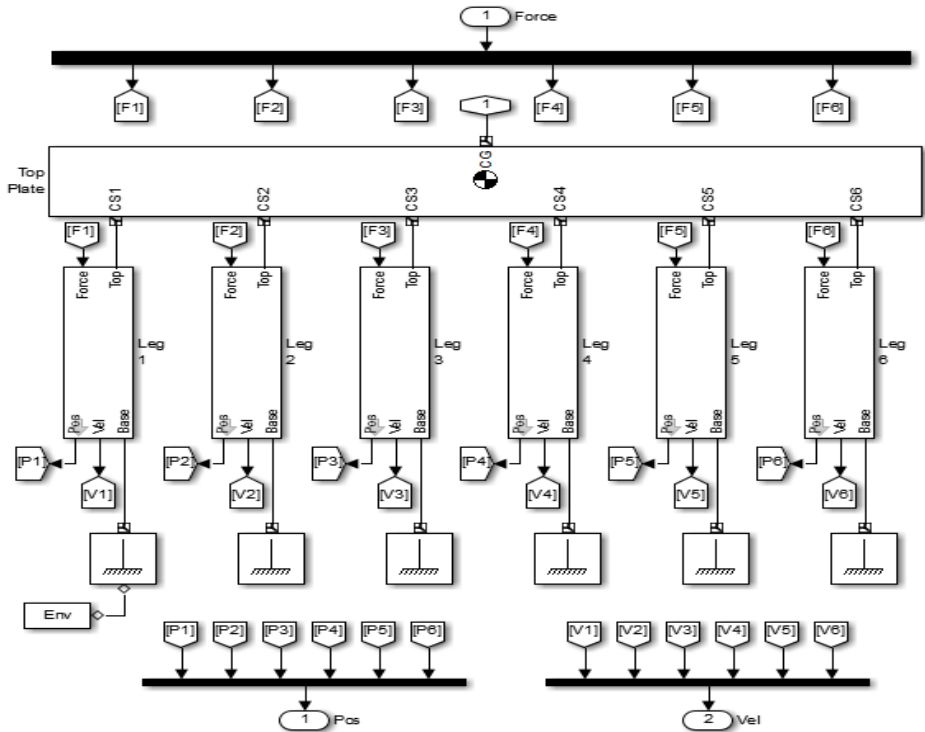


Fig. 6. Hexapod model by SimMechanics tool in Matlab

The base plate and the moving plate are linked to actuators by Cardan joints. Each actuator contains 2 parts join together by prismatic joint. Modeling of Hexapod by SimMechanics is shown in figure 6.

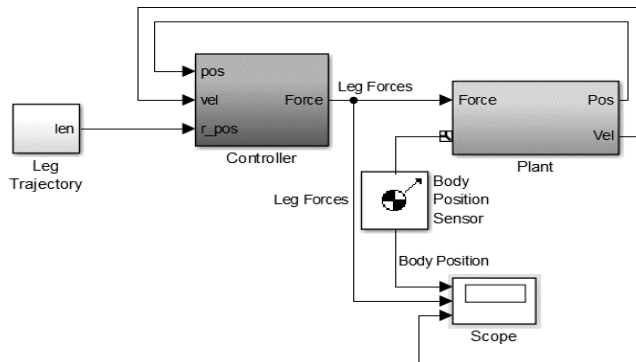


Fig. 7. Simulink model for the control system

Simulink model for the control system of the Hexapod is shown in figure 7, which is used to survey motion and kinematics behavior of the Hexapod.

c. Simulation Result

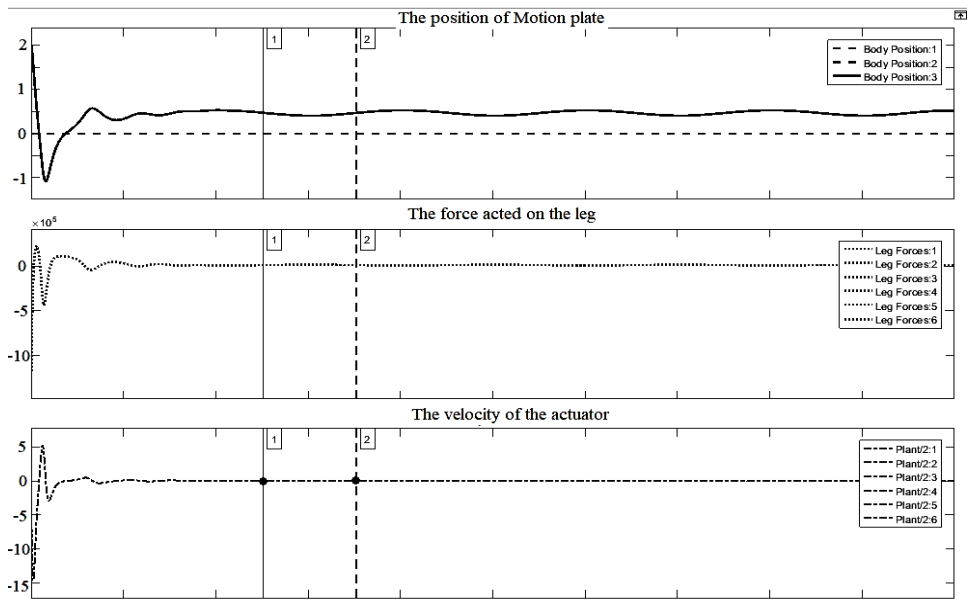


Fig. 8. Graphs describe the position of moving plate, the force acted on the leg and the velocity of the actuator

Some graphs about the position of moving plate, the forces to control and change the length of the actuators, the velocity of each actuator.

In figure 8, it can be clearly seen that the position of moving plate follows input parameters, its position in the x and y-axis is zero. It only moves along the Z-axis, depending on the input equation when surveying. The driving force and the travel velocity of 6 actuators are the same. These results are fairly with the actual design and input data when surveying. The smallest and largest driving force values are $1,482 \cdot 10^4$ (N) and $2,055 \cdot 10^4$ (N). The smallest and largest moving velocity values are $-3,806 \cdot 10^{-2}$ (m/s) and $3,579 \cdot 10^{-2}$ (m/s).

4. CONCLUSION

The research achieves some results. Firstly, addressing the design the motion platform for flight simulator using Hexapod mechanism and the other standard elements of large and prestigious Hexapod manufacturers in the world like Rexroth, Thomson. Secondly, solving Hexapod inverse kinematics and surveyed kinematics behavior which serviced the control system of the Hexapod. The research shows that the results of calculation and design are consistent with the simulation when surveying the kinematics of Hexapod. Therefore, the result of this paper could be applied to new designs and manufacturing.

We can develop more some researches from this result such as calculating and durability for the entire design, calculating workspace of Hexapod, surveying forward kinematics and calculation Hexapod dynamics and research more intensively about control problem as design in this paper.

References / Список литературы

1. Akdag M., Karagulle H., Malgaca L. An intergrated approach for simulation of mechatronic system applied to a hexapod robot // Mathematics and Computer in Simulation, 2012. № 82. P. 818-835.

2. *Sorin M.O., Nitulescu M.* Hexapod Robot Leg Dynamic Simulation and Experimental Control using Matlab // Proceeding of the 14th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing, 2012. № 45 (6). P. 818-899.
3. *Xi F., Sinatra R.* Inverse Dynamics of Hexapods using the Natural Orthogonal Complement Method // Journal of Manufacturing Systems, 2012. № 2 (21). 73 pp.
4. *Shi H., Su H.J., Dagalakis N., Kramar J.A.* Kinematic modeling and calibration of a flexure based hexapod nanopositioner // Precision Engineering, 2013. № 37. P. 117-128.
5. *Brecht D.K.* A 3-DOF Stewart Platform for Trenchless Pipeline Rehabilitation // Master of Engineering Science Thesis, Western University, 2015.
6. Rexroth Bosch Group, Electromechanical Cylinder EMC-HD. [Electronic resource]. URL: <https://www.boschrexroth.com/en/xc/products/product-news/linear-motion-technology/emc-hd/> (date of acces: 20.1.2018).
7. *Bingul Z., Karahan O.* Dynamic Modeling and Simulation of Stewart Platform. In Serial and Parallel Robot Manipulators-Kinematics, Dynamics, Control and Optimization. InTech., 2012.

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВОПРОСА О ВОЗМОЖНОСТИ
ПРИМЕНЕНИИ ГАСИТЕЛЕЙ ПУЛЬСАЦИЙ ДАВЛЕНИЯ И
УРОВНЯ ШУМА НА ПУНКТАХ РЕДУЦИРОВАНИЯ ГАЗА
Григорьева П.В. Email: Grigorieva639@scientifictext.ru**

*Григорьева Полина Вадимовна – магистрант,
кафедра транспорта углеводородных ресурсов,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень*

Аннотация: в статье исследуется современное состояние вопроса безопасности работы технического персонала на пунктах редуцирования газа газораспределительных станций. На основе проведенного обзора и анализа выявлено несоответствие ведения трудовой деятельности с нарушением требований СНиП 23-03-2003. На основе полученных данных автором исследуется вопрос использования гасителей пульсаций давления и уровня шума в качестве средства снижения шумовой нагрузки на технический персонал пунктов редуцирования. Автором рассмотрена потенциальная конструкция гасителя и оценена возможность внедрения.

Ключевые слова: природный газ, пульсации давления, уровень шума, динамическая нагрузка, напряжения.

**STUDY OF THE APPLICATION OF PRESSURE MUFFLERS AND
NOISE ON THE POINT OF GAS REDUCTION
Grigorieva P.V.**

*Grigorieva Polina Vadimovna - Graduate Student,
DEPARTMENT TRANSPORT OF HYDROCARBON RESOURCES,
FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL
EDUCATION TYUMEN INDUSTRIAL UNIVERSITY, TYUMEN*

Abstract: in the article the current state of the issue of safety of technical personnel at gas depot reduction stations of gas distribution stations is investigated. Based on the review and analysis, a discrepancy between the conduct of labor activity and the violation of the requirements of SNiP 23-03-2003 was revealed. Based on the data obtained, the author studies the use of pressure dampers and noise level dampers as a means of reducing the

noise load on the technical staff of the reduction points. The author considered the potential design of the absorber and evaluated the possibility of introduction.

Keywords: *natural gas, pressure pulsations, noise level, dynamic load, voltage.*

УДК 628.517

Согласно Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» газораспределительные станции (далее - ГРС) являются опасными промышленными объектами, которых в Российской Федерации насчитывается более 3500 единиц с суточной подачей газа промышленным и гражданским потребителям более 1200 млн м³ [1]. На ГРС происходит процесс редуцирования газа через узлы редуцирования, которые представляет собой систему для снижения давления транспортируемого газа с целью перепуска его из газопровода с более высоким давлением (магистральный газопровод) в газопровод с более низким давлением (городские сети) [2]. Работа ГРС сопровождается возникновением колебаний, распространяющихся в газовой среде и оборудовании, и шума, излучаемого в окружающую среду через корпусные элементы оборудования.

Из результатов аттестации рабочих мест, приведенной в научной работе [3] следует, что наиболее чувствительным неблагоприятным фактором на ГРС признано воздействие на персонал высоких уровней шума, по результатам около 81% персонала осуществляет трудовую деятельность в условиях повышенного шума. Проведенные исследования в научной работе [4] показали, что при определении допустимого уровня шумового воздействия на персонал предприятия используют специальные расчетные методы по СНиП 23-03-2003 «Защита от шума» и СП 51.13330.2011, однако проведенные исследования и замеры фактического шумового воздействия на ГРС показали существенное превышение полученных расчетных значений, что говорит о необходимости дополнительной защиты персонала предприятия от шумового воздействия.

Актуальность и значимость снижения неравномерного распределения давления, снижения шума и виброакустических пульсаций на узлах редуцирования газа ГРС обосновывается тем, что повышенный уровень шума и пульсации давления негативно воздействует на персонал предприятия, окружающую среду и эффективную работу трубопроводных систем, в том числе в виде пульсаций давления и динамических нагрузок, которые приводят к разрушению переходов газопроводов и регуляторов давления газа, ослабеванию соединений и их разгерметизации, нарушению изоляционных покрытий. Динамическое нагружение трубопроводов является следствием комплексного воздействия внутреннего рабочего давления перекачиваемой среды и вибраций, вызванной пульсирующим потоком среды. Появление шума является следствием вибрации корпусных элементов и пульсаций давления рабочей среды. При продолжительной вибрации и пульсаций газа образуются акустическая усталость металла и, в конечном итоге, усталостные трещины, что создает угрозу аварийной ситуации.

Проведенный анализ научной работы [5] на предмет статистики разрушения газопроводов по причине возникновения вибраций показал, что за последние 5 лет зафиксировано 10 случаев разрушения газопроводов на ГРС. Проведенный анализ научной и технической литературы [6, 7, 8] показал, что для снижения разрушающего воздействия пульсаций давления наиболее часто используют буферные емкости и сглаживающие дроссельные диафрагмы, звукоизолирующие кожухи, акустическую облицовку помещений и звукоизоляцию трубопроводов. Однако перечисленные методы и инструменты не всегда ведут достижению необходимого уровня шума.

Автором предлагается внедрять на пункты редуцирования газа в качестве дополнительного оборудования, способствующего снижению уровня шума, вибраций и скачков давления, гасителей пульсаций давления и уровня шума с установкой после основных дросселирующих устройств. Принцип действия заключается в выравнивании

скорости потока газа, его дробления на более мелкие потоки (струйки) и предотвращении образований вихрей и высокой турбулентности потока. Гасители пульсаций давления и уровня шума являются, по своей сути, комбинированным устройством, состоящим из следующих частей: каркаса устройства, дросселирующих шайб, дросселирующего вала с перфорированными элементами с конфузуром и диффузором для входа и выхода потока газа и струевыпрямителя, представляющего собой удлиненную перфорированную шайбу, способствующую за счет своей длины формированию устойчивых струевых потоков газа и их стабилизации. Согласно источникам [3] с помощью применения указанных элементов конструкции гасителя можно достичь снижения уровня шума до 40 дБ, что является достаточно хорошим результатом среди всех существующих методов и инструментов по снижению шума. Таким образом, автором был рассмотрен вопрос о возможности применения гасителей пульсаций давления и шума на пунктах редуцирования газа газораспределительных станциях.

Список литературы / References

1. *Кузьбожев Павел Александрович.* Совершенствование методов оценки и обеспечения работоспособности технологических трубопроводов газораспределительных станций: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 25.00.19 / Кузьбожев Павел Александрович. Ухтин. гос. техн. ун-т. Ухта, 2016. 23 с.
2. Узел редуцирования давления газа. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gazprominfo.ru/terms/reducing-unit-of-gas-pressure/> (дата обращения: 18.12.2017).
3. *Заяц Б.С., Заяц И.Б., Яговкин Н.Г.* Снижение шума на газораспределительных станциях магистральных газопроводов // Вектор науки ТГУ, 2013. № 3 (25). С. 181-184.
4. *Пыстина Н.Б.* Определение фактического уровня шумового воздействия в расположении магистральных компрессорных и газораспределительных станций [Текст] / Пыстина Н.Б., Коровин А.В., Шестаков Д.В // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ, 2009. № 4. С. 125-128.
5. Igolkin A.A., Koh A. Safin A. Shakhmatov E., 2012. Pressure reducing valve noise reduction. CD-ROM Proceedings of the Eighteen International Congress on Sound and Vibration (ICSV 19). July 08-12, Vilnius, Lithuania: The international institute of Acoustics and Vibration.
6. *Мошев Е.Р., Ромашкин М.А., Мешалкин В.П., Кантюков Р.А., Гимранов Р.К., Попов А.Г., Мустафин Ф.М.* Информационно-вычислительные модели и алгоритмы расчета устройств снижения неравномерности давления в трубопроводных системах поршневых компрессорных агрегатов // Вестник ПНИПУ. Химическая технология и биотехнология, 2015. № 1. С. 86-100.
7. *Мошев Е.Р., Ромашкин М.А.* Модели и алгоритмы расчета устройств для гашения пульсаций газообразной среды в трубопроводных системах // Прикладная информатика, 2014. № 2 (50). С. 56-75.
8. *Иголкин А.А., Крючков А.Н., Шахматов Е.В.* Математическая модель глушителя шума выхлопа пневмосистем // Известия Самарского научного центра РАН, 2004. № 2. С. 364-368.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ И ТОВАРНЫМИ ЗАПАСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Хисматуллина А.М.¹, Еремина М.О.²

Email: Eremina639@scientifictext.ru

¹Хисматуллина Алсу Мидхатовна – кандидат экономических наук, доцент;

²Еремина Мария Олеговна – магистрант,
кафедра экономики и управления,

Нижекамский химико-технологический институт (филиал)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Казанский национальный исследовательский технологический университет,

г. Нижнекамск

Аннотация: в статье рассматриваются основные вопросы управления запасами. Запасы различного рода играют важную роль при функционировании любой экономической системы. В работе изложены теоретические основы управления. Сформированы виды и цели создания запасов. Представлены различные интерпретации основных понятий. Основная мысль статьи состоит в том, что благодаря эффективному управлению запасами на предприятиях процесс производства осуществляется бесперебойно, что приводит к сокращению затрат и увеличению прибыли.

Ключевые слова: запасы, виды запасов, цели создания запасов, система управления запасами, контроль за состоянием запасов.

MANAGEMENT OF PRODUCTION AND COMMODITY STOCKS AT ENTERPRISE

Hismatullina A.M.¹, Eremina M.O.²

¹Hismatullina Alsu Midhatovna – PhD in Economics, Associate Professor;

²Eremina Marija Olegovna – Undergraduate,

DEPARTMENT OF ECONOMICS AND MANAGEMENT,

NIZHNEKAMSK CHEMICAL TECHNOLOGY INSTITUTE (BRANCH)

KAZAN NATIONAL RESEARCH TECHNOLOGICAL UNIVERSITY,

NIZHNEKAMSK

Abstract: in article deals with the main issues of inventory management. Inventories of various kinds play an important role in the functioning of any economic system. The paper outlines the theoretical foundations of management. The types and purposes of creating stocks have been formed. Various interpretations of the basic concepts are presented. The main idea is that due to effective management of stocks at enterprises, the production process is carried out uninterruptedly. That leads to a reduction in costs and increased profits.

Keywords: reserves, types of stocks, the purpose of creating stocks, a system of inventory management, control over the state of stocks.

УДК 339.188.4

Материальный поток на пути движения от первичного источника сырья до конечного потребителя может накапливаться в виде запаса на любом участке. Причем, управление запасами на каждом из участков имеет свою специфику.

На пути превращения сырья в конечное изделие и последующего движения этого изделия до конечного потребителя создается два основных вида запасов – запасы производственные и запасы товарные.

Производственные запасы формируются в промышленных предприятиях, предназначены для производственного потребления и являются составной частью оборотных активов организации. Характеризуя понятие «производственные запасы», мы столкнулись со следующими определениями. Радионов А.Р. считает, что «производственные запасы формируются у предприятий-потребителей за счет поступающих к ним товарно-материальных ценностей по транзиту и складской форме снабжения и предназначены для обеспечения бесперебойного процесса производства в перерывах между поставками» [9, с. 12].

Кутер М.И. – «Предметы труда, обеспечивающие вместе со средствами труда и рабочей силой производственный процесс предприятия, в котором они используются однократно» [6, с. 237].

Камышанов П.И. – «Различные вещественные элементы, используемые в качестве предметов труда в производственном процессе. Они полностью потребляются в каждом цикле и целиком переносят свою стоимость на затраты производимой продукции» [5, с. 87].

Зубарева В.Д. – «Сырье, основные и вспомогательные материалы, топливо, реагенты, покупные полуфабрикаты, тара, запасные части, малоценные и быстроизнашивающиеся инструменты и приспособления, хозяйственный инвентарь» [4, с. 93].

Товарные запасы представляют собой уже готовую продукцию, предназначенную для конечного потребителя, а также запасы, находящиеся на пути следования товара от поставщика к потребителю. Определения понятию «товарные запасы», представлены следующими учеными.

Брагин Л.А. считает, что «товарные запасы – это часть товарного обеспечения, представляющая собой совокупность товарной массы в процессе движения ее из сферы производства к потребителю» [2, с. 374]

Соломатин А.Н. - «товар, находящийся в процессе перемещения от производства до потребителя» [13, с. 266].

Пензина Т.Р. – «совокупность товарной массы, которая находится в сфере обращения, плюс запасы готовой продукции у производителей» [7, с. 21].

Петров А.А. – «предметы потребления, находящиеся в сфере товарного обращения» [8, с. 102].

Объективная необходимость образования запасов связана с характером процессов производства и воспроизводства. Основной причиной образования запасов является несовпадение в пространстве и во времени производства и потребления материальных ресурсов.

Задача управления запасами возникает, когда необходимо создать запас материальных ресурсов или предметов потребления с целью удовлетворения спроса на заданном интервале времени. Для обеспечения непрерывного и эффективного функционирования практически любой организации необходимо создание запасов. Следовательно, задача управления производственными запасами сводится, прежде всего, к планированию группы производственных запасов.

Контроль за состоянием запасов – это изучение и регулирование уровня запасов продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления с целью выявления отклонений от норм запасов и принятия оперативных мер к ликвидации отклонений.

Система контроля с фиксированной периодичность заказа применяется тогда, когда условия поставки позволяют получать заказы различными по величине партиями; расходы по размещению заказа и доставке сравнительно невелики; потери от возможного дефицита сравнительно невелики.

На практике эта система позволяет заказывать один из многих товаров, закупаемых у одного и того же поставщика, товары, на которые уровень спроса относительно постоянен, малоценные товары и т.д.

В системе контроля за состоянием запасов с фиксированным размером заказа размер заказа на пополнение запаса является величиной постоянной. Интервалы времени, через которые производится размещение заказа, в этом случае могут быть разными.

На практике система контроля за состоянием запаса с фиксированным количеством заказа применяется преимущественно в тех случаях, когда большие потери в результате отсутствия запаса, высокие издержки по хранению запасов, высокая стоимость заказываемого товара, высокая степень неопределенности спроса, наличие скидки с цены в зависимости от заказываемого количества.

Таким образом, система управления запасами необходима для каждого предприятия, которое планирует длительное время успешно функционировать. Она позволяет осуществлять функцию контроля и пополнения резервов.

Список литературы / References

1. *Азрилиян А.Н., Агафонова М.Ю., Венедиктова В.И., Азрилиян О.М., Каллистова Е.Л., Мещеряко О.В.* Большой бухгалтерский словарь. М.: Институт новой экономики, 2001. 576 с.
2. *Брагин Л.А., Данько Т.П.* Торговое дело: экономика и организация: учебник. М.: ИНФРА-М, 1997. 256 с.
3. *Загородников С.В.* Финансовый менеджмент. Шпаргалка. М.: Окей-книга, 2009. 72 с.
4. *Зубарева В.Д., Колядов Л.В., Андреев А.Ф.* Задачник по экономике нефтяной и газовой промышленности: учебное пособие для вузов. М.: Недра, 1989. 192 с.
5. *Камышанов П.И., Камышанов А.П., Камышанова Л.И.* Практическое пособие по бухгалтерскому учету: 4-е издание перераб. и доп. М.: Элиста, 2004. 528 с.
6. *Кутер М.И.* Теория бухгалтерского учета: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. Изд. 3-е, перераб и доп. М: Финансы и статистика, 2007. 590 с.
7. *Пензина Т.Р.* Логистика: практикум. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2010. 48 с.
8. *Петров А.А.* Организация процесса товародвижения на предприятиях торговли: учебник. М.: Дашков и Ко, 2010. 220 с.
9. *Радионов А.Р., Радионов Р.А.* Логистика: Нормирование сбытовых запасов и оборотных средств предприятия: Учеб.пособие. М.: Дело, 2002. 416 с.
10. *Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.* Современный экономический словарь. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 512 с.
11. *Савенкова Т.И.* Логистика: учебное пособие. М.: Омега-Л, 2010. 256 с.
12. *Сергеев И.В., Веретенникова И.И.* Экономика организаций (предприятий): учеб. М.: Проспект, 2005. 560 с.
13. *Соломатин А. Н.* Экономика, анализ и планирование на предприятии торговли: Учебник для вузов. СПб.: Питер, 2009. 560 с.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ АТТЕСТАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ГРАЖДАНСКИХ СЛУЖАЩИХ ОРГАНА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

Куликова О.Е. Email: Kulikova639@scientifictext.ru

*Куликова Оксана Евгеньевна – магистрант,
кафедра государственного и муниципального управления,
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово*

***Аннотация:** статья посвящена анализу актуальности проведения аттестации государственным гражданским служащим. Полагаю, что выбранная мною тема актуальна, поскольку в данное время возникают проблемы с выполнением государственными гражданскими служащими своих должностных обязанностей и это отражается на нашей стране.*

Для того чтобы государственная служба проходила качественно и эффективно, необходимо, чтобы государственные гражданские служащие имели достаточную для этого квалификацию. Поэтому одним из важных способов оценить квалификацию служащих является проведение аттестации.

***Ключевые слова:** аттестация, государственные гражданские служащие.*

BASIC PRINCIPLES OF ATTESTATION OF STATE CIVIL SERVANTS OF THE PUBLIC AUTHORITY

Kulikova O.E.

*Kulikova Oksana Evgenievna - Master,
DEPARTMENT OF STATE AND MUNICIPAL MANAGEMENT,
KUZBASS STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER T.F. GORBACHEV, KEMEROVO*

***Abstract:** the article is devoted to the analysis of the urgency of certification by state civil servants. I suppose that the topic I have chosen is relevant, since at the present time there are problems with the performance by civil servants of their official duties and this is reflected in our country.*

In order for the state service to pass qualitatively and effectively, it is necessary that state civil servants have sufficient qualifications for this. Therefore, one of the important ways to assess the qualifications of employees is to carry out attestation.

***Keywords:** attestation, state civil servants.*

УДК 35.082.1

Стали складываться условия для проведения масштабной административной реформы, призванной обеспечить модернизацию государства, повышение эффективности публичной власти всех уровней после обновления в 21 веке политического руководства в России. Совершенствование института государственной службы является важным элементом административной реформы, который представляет собой основу механизма государственного управления.

Реформирование системы государственной службы проводится одновременно с оптимизацией и стабилизацией структуры государственных органов (прежде всего органов исполнительной власти), их аппаратов, упорядочением финансирования расходов на государственное управление, которое направлено на повышение эффективности и результативности деятельности этих органов. Гражданская служба должна быть основана на профессионализме и высокой квалификации гражданских служащих (также - гражданские), которые, выполняя функции, представителями публичной власти, действуют в интересах общества.

Как известно, управление – это, хорошие управляющие. От качества подготовки служащих, их добросовестного отношения к обязанностям во многом зависит профессионализм всей службы, авторитет в обществе, в глазах конкретного гражданина. При таком положении необходимо качественное обновление потенциала органов власти, приток на гражданскую службу высококвалифицированных кадров.

В большей степени этому может способствовать аттестация, при правильной ее организации. Опыт свидетельствует о том, что аттестация является действенным средством работы с кадрами, который осуществляет контроль за уровнем квалификации гражданских служащих.

Но иногда аттестация страдает прежними недостатками, она несет формальный характер, избавление от ненужных служащих, а потому не достигает нужных целей.

Формализм в проведении дополняется игнорированием ее результатов. Преобладающим является усмотрение руководителя при решении по итогам аттестации, а не реальные оценки при проведении [5].

К сожалению, такое положение затрудняет успешную аттестацию в государственной власти, не превращает в реальное обеспечение профессиональными гражданскими служащими. Надо изменить процедуру аттестации, сформировать методы для оценки, а также повысить качество ее организации и проведения.

Изменения, происходящие в настоящее время в государственной службе, дают возможность рассмотреть аттестацию несколько по-иному к содержанию понятия, а также к ее последствиям.

Справочник по государственному управлению описывает аттестацию как проверку, оценку деловых и личностных качеств государственного служащего, его служебного и должностного соответствия, предъявляемых к службе.

В.И. Курилов трактует аттестацию в узком и широком смыслах:

- в узком - это аттестация, проводимая учреждением в целях повышения делового и идейно-политического уровня, улучшения подбора и периодической проверки деловых, политических, моральных качеств работников;

- в широком - это определение уровня знаний сотрудника, соответствия его деловых качеств для определенной специальности или должности.

Д.М. Овсянко трактует аттестацию как процедуру, способствующую совершенствованию деятельности по повышению квалификации, определению уровня подготовки к замещаемой должности, очередному аттестационному разряду [2].

Д.Н. Бахрах предложил двойственную трактовку: общую аттестацию, в целях оценки государственных служащих, повышения чувства ответственности, и персональную аттестацию, в целях решения о присвоении государственному служащему очередного звания, о назначении государственного служащего на иную должность [1].

Аттестация рассматривается как способ включения служащего в кадровый резерв [4].

Основу методов, способствующих повышению эффективности деятельности служащих, должны составлять кадровые технологии, среди которых следует отметить такие, как:

- назначение на должность государственной службы по проведения конкурса;
- должностному росту служащих по конкурсу;
- формирование кадрового резерва для должностей гражданской службы;
- ротация служащих [3].

В ходе проведения аттестации решаются следующие задачи:

- соблюдение принципов службы;
- законность в системе службы;
- формирование кадрового резерва;
- выявление потенциальных служащих с целью их карьерного роста;
- применение ответственности и стимулирования;
- повышение дисциплины;
- стабильность службы;

- повышение профессионализма служащих;
- борьба с коррупцией в службе.

Вышеперечисленные задачи можно дифференцировать и сказать о том, что одни являются контрольными, преследуют интерес общества в государственном аппарате иметь специалистов, усовершенствовать систему управления, использовать потенциал. Другие задачи относятся к мотивационным и преследуют личный интерес служащего, результатами могут быть: повышение или понижение по службе, награды и т.п.

К принципам аттестации относятся те, которыми руководствуются в государственных органах, где она проводится. К их числу относятся: объективность; гласность, беспристрастность, коллегиальность, определенность аттестации, комплексность аттестации, периодичность проведения, обоснованность оценки и рекомендаций комиссии, действенность аттестации.

Явной функцией аттестации государственного служащего является установление факта соответствия занимаемой государственной должности государственной службы. Явными являются и возможные компоненты, связанные с проведением аттестации, - график проведения аттестации. График проведения аттестации дает возможность аттестуемому государственному служащему подготовиться к аттестации и присутствовать при ее проведении. Аттестация государственного служащего обеспечивает объективность решения об изменении или сохранении социального положения аттестуемого государственного служащего. Характеристика фиксирует сильные и слабые стороны аттестуемого государственного служащего. Действенность аттестации обеспечивается обязательностью принятия по ее результатам организационно-правовых мер ответственности и стимулирования государственных служащих.

Таким образом, с учетом вышеизложенного можно выделить, что:

- во-первых, аттестация служащих приобрела вид узкоспециализированного явления, единственной целью которого является определение дальнейшего соответствия служащего замещаемой должности;
- во-вторых, разделение процедур аттестации и государственного квалификационного экзамена приведет только к лишнему затягиванию и усложнению карьерного процесса служащего, вынужденного проходить две самостоятельные и разделенные во времени процедуры.

Список литературы / References

1. *Бахрах Д.Н.* Административное право России: учебник. 6-е издание, перераб. и доп. М.: Эксмо, 2011.
2. *Овсянко Д.М.* Административное право в схемах и определениях. М., 2009. С. 84.
3. *Ростовцева Ю.В.* Аттестация государственных гражданских служащих Российской Федерации: Правовые и организационные проблемы :Автореф. дисс. ...канд. юрид. наук. М., 2007. С. 15.
4. *Ростовцева Ю.В.* Проблемы проведения аттестации на государственной гражданской службе // Вторые Всероссийские Державинские чтения (Москва, 9-10 ноября 2006 года): сб. ст.: в 8 кн. Кн. 3: Проблемы административного и финансового права / Отв. ред. Б.В. Российский. М.: РПА МЮ РФ, 2007.
5. *Сурманидзе И.Н.* К вопросу об аттестации государственных и муниципальных служащих: понятия, сравнительная характеристика, законодательные нововведения // Юридический мир, 2006. № 8.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ СТРАНОВЕДЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕПАЛА И ЭКВАДОРА

Красковская О.В. Email: Kraskovskaya639@scientifictext.ru

*Красковская Ольга Владиславовна – студент,
Институт наук о Земле*

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

Аннотация: в статье осуществляется сравнение небольших, слабо развитых, расположенных между крупнейшими державами, но при этом представляющих значительный интерес в сфере туризма, государств: Непала и Эквадора. Сопоставление основано на страноведческих характеристиках государств и осуществляется по следующим показателям: географическое положение, природные условия и ресурсы, история, население и демографические особенности, государственное устройство, а также туризм и рекреационные особенности. На основе анализа и сопоставления данных аспектов выделяются сходства и различия, а также общие тенденции и закономерности в развитии рассматриваемых стран.

Ключевые слова: *страноведение, туризм, ресурсы, перспективы развития.*

COMPARATIVE COUNTRY CHARACTERISTICS OF NEPAL AND ECUADOR

Kraskovskaya O.V.

*Kraskovskaya Olga Vladislavovna - Student,
INSTITUTE OF EARTH SCIENCES,
ST. PETERSBURG STATE UNIVERSITY, ST. PETERSBURG*

Abstract: *the article compares small, underdeveloped, located between the largest powers, but at the same time of considerable interest in the sphere of tourism, states: Nepal and Ecuador. The comparison is based on the country-specific characteristics of the states and is carried out according to the following indicators: geographical position, natural conditions and resources, history, population and demographic characteristics, state structure, as well as tourism and recreational characteristics. Based on the analysis and comparison of these aspects, similarities and differences are highlighted, as well as general trends and patterns in the development of the countries in question.*

Keywords: *regional studies, tourism, resources, development prospects.*

УДК 910.3

Площадь Эквадора приблизительно в два раза больше площади Непала, но при этом и одно, и другое государство занимают сравнительно небольшую территорию. И Непал, и Эквадор граничат с двумя странами, являющимися одними из крупнейших держав регионов: Непал – с Китаем и Индией, Эквадор – с Перу и Колумбией. Соседство с мировыми державами определяет экономическое развитие стран, а также оказывает влияние на культуру и особенности жизни. Высокогорное расположение больших частей государств препятствует развитию данных регионов. Важным преимуществом экономико-географического положения Эквадора является выход к Тихому океану, что создаёт возможность торгового взаимодействия с экономическими партнёрами, а также является объектом привлечения туристов.

Обе страны расположены в областях кайнозойской складчатости, где формирование молодых горных систем происходит по настоящее время. Это является причиной тектонической нестабильности, из-за чего в этих странах часто происходят

землетрясения. Также, высокогорные районы препятствуют освоению земель и развитию большей части территорий Непала и Эквадора, но в то же время являются объектами для развития горного туризма.

Запасы полезных ископаемых на этих территориях невелики и плохо разведаны, что делает эти страны зависимыми от мирового рынка (необходим импорт полезных ископаемых из других государств). На востоке Эквадора, в равнинной части добывают нефть [4, с. 47].

История освоения обоих государств началась очень давно, в память о чём на территории Непала и Эквадора остались уникальные сооружения, рассказывающие о зарождении этих стран. Безусловно, на культурно-исторические аспекты рассматриваемых стран сильное влияние оказали соседние страны. В Непале это отразилось на памятниках культуры, в быту населения. Для Эквадора велика роль взаимодействия испанских конкистадоров и коренных индейцев. Непал никогда не был колонией, что является предметом особой гордости этого государства. Но, несмотря на формальную независимость, Непал испытывал сильное влияние со стороны Великобритании [3, с. 22]

Плотность населения Непала значительно выше, чем в Эквадоре. Это обусловлено как размерами территории и разницей в численности населения, так и большим количеством высокогорных территорий, непригодных для жизнедеятельности. Обе страны являются полиэтническими. В Непале насчитывается более 60 народностей, среди которых основное место (50%) занимает народ непали; в населении Эквадора преобладают метисы (65%) [1, с. 233, 448].

Непал является полностью аграрной страной, а Эквадор с развитием нефтяной промышленности стал аграрно-индустриальным государством. Основываясь на экономических показателях, можно утверждать, что Эквадор является более развитой страной.

Экономически активное население составляет более трети населения Непала и около половины населения Эквадора. Большинство непальцев занято в сельскохозяйственной сфере, в Эквадоре – в промышленности, что снова указывает на более высокий уровень развития этой страны по отношению к Непалу [1, с. 235, 451]. Уровень безработицы в Непале практически в 10 раз превышает этот показатель в Эквадоре [2].

Природное разнообразие, благоприятный климат, уникальная культура, а также уникальные географические объекты привлекают туристов в Непал и Эквадор. В рассмотренных странах основными видами туризма являются экологический, приключенческий и культурно-познавательный туризм. В обеих странах находятся объекты всемирного наследия ЮНЕСКО, что говорит о мировом значении объектов, сохранившихся на территории этих стран.

Эквадор и Непал имеют широкие перспективы развития туристической инфраструктуры. В связи со значительным повышением турпотока и вниманием правительства к объектам туристической деятельности, данная сфера активно развивается в последнее время [2].

Находясь в разных частях света, не имея общей истории и государственного устройства, Непал и Эквадор имеют очень важные общие черты, отразившиеся как на формировании сферы рекреации и туризма, так и на развитии стран в целом.

Проводя параллель между этими государствами, в первую очередь нужно обратить внимание на географическое положение, повлиявшее на многие другие факторы. Главной чертой сходства является расположение в пределах молодых горных систем кайнозойской складчатости: территория Непала находится на южных склонах Гималаев, а территории Эквадора пролегают сквозь Анды. Оба государства располагаются в тектонически неустойчивых регионах, что способствует частым землетрясениям, часто приводящим к катастрофическим последствиям. Кроме того, высокогорное положение Непала и Эквадора влияет на социально-экономические

аспекты: для стран характерен высокий уровень урбанизации, большая часть и так небольших территорий стран непригодна для жизнедеятельности. Это плачевно сказывается на экономическом и демографическом развитии государств. Горное расположение, для которого характерна высотная поясность, формирует широкий спектр природных зон в обеих странах, что сказывается на биоразнообразии, богатстве природных ландшафтов, а также климатической дифференциации в разных частях этих стран.

Безусловно, природное разнообразие, а также уникальная, сохранившаяся на изолированных территориях, культура Непала и Эквадора с каждым годом привлекает всё больше туристов. В последнее время в этих странах наблюдается стремительный рост потока приезжающих, а также усиливается внимание властей к развитию туризма, что говорит о степени важности данной сферы в этих странах.

Наиболее значимыми видами туризма в Непале и Эквадоре является экологический туризм. Природное разнообразие, а также уникальные ландшафты и благоприятный климат стали основой развития этого направления. Кроме того, очень важен для стран культурно-познавательный, знакомящий с историей, бытом и культурой государств, а также приключенческий туризм. Горные вершины привлекают множество альпинистов, а уникальные природные объекты, такие как высочайшая точка мира – гора Джомолунгма в Непале – и центр Земли – экватор в Эквадоре – являются наиболее привлекательными объектами для туристов со всего мира.

Список литературы / References

1. *Бушуева Л.П.* Страны мира. Ростов-на-Дону: «ВЛАДИС», 2009. 467 с.
2. *Варламова Т.К.* Все страны мира. М.: «Рипол-Классик», 2008. 542 с.
3. *Карачев Р.Е.* Непал. М.: «ВОКРУГ СВЕТА», 2010. 215 с.
4. *Кративной А., Новикова А.* Путеводитель по Латинской Америке. Санкт-Петербург: «Multiprint Северо-Запад», 2008. 312 с.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сакулина Ю.В. Email: Sakulina639@scientifictext.ru

*Сакулина Юлия Валерьевна – кандидат педагогических наук, доцент,
кафедра информационного права,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования Уральский государственный юридический университет,
г. Екатеринбург*

Аннотация: в статье анализируются дистанционные методы обучения. Система дистанционного обучения в сочетании с новейшими информационными технологиями позволяет реализовать индивидуальный подход к обучению и достичь высоких результатов, благодаря оптимальному подбору содержания учебного курса, а также методов и средств обучения. В данной статье мы рассматриваем дистанционное обучение как альтернативу другим видам обучения: обучение на очном, заочном или вечернем отделении в вузе; самообразование с использованием учебной литературы и Интернет-ресурсов; обучение с помощью репетитора.

Ключевые слова: информационные технологии, коммуникационные технологии, интернетизация, дистанционное обучение, качество образования, интернет-ресурсы.

USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE IMPLEMENTATION OF DISTANCE EDUCATION Sakulina Yu. V.

*Sakulina Yuliya Valeryevna - PhD in Pedagogical, Associate Professor,
FEDERAL STATE BUDGET EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER PROFESSIONAL
EDUCATION
URAL STATE LAW UNIVERSITY, EKATERINBURG*

Abstract: the article analyzes distance learning methods. The system of distance learning combined with the latest information technology allows you to implement an individual approach to learning and achieve high results, thanks to the optimal selection of the content of the course, as well as methods and means of training. In this article, we consider distance learning as an alternative to other types of training: training for full-time, part-time or evening classes in high school; self-education using textbooks and Internet resources; learning with the tutor.

Keywords: information technologies, communication technologies, internetization, distance learning, quality of education, Internet resources.

УДК 378

Вопрос о роли современных информационных и коммуникационных технологий в деле совершенствования и модернизации сложившейся образовательной системы остается актуальным на протяжении последних двух десятилетий. Наибольшую остроту он получил в ходе внедрения в практику учебного процесса относительно недорогих и поэтому доступных персональных компьютеров, объединенных как в локальные сети, так и имеющих выход в глобальную сеть Internet. Для успешной

реализации программы модернизации образования, во многом базирующейся на его компьютеризации и «интернетизации», потребуется не только современное техническое оснащение учебных заведений, но и соответствующая подготовка педагогов и организаторов системы образования.

При более детальном рассмотрении обнаруживается принципиальное противоречие — между качеством и доступностью образования. Главная цель — обеспечение качества образования, чему в большой степени может способствовать использование информационных и коммуникационных технологий. В то же время для руководителя важной задачей является организация максимально широкого доступа к имеющемуся оборудованию и другим учебным ресурсам. Поскольку определяющим является рассмотрение соответствующих проблем на этапе подготовки педагогических кадров, остановимся более подробно на ситуации, сложившейся в системе высшего образования [1].

Применение информационных и коммуникационных технологий в высшем образовании традиционно сводится к двум основным направлениям. Первое состоит в использовании возможностей этих технологий для увеличения доступности образования, что осуществляется путем включения в систему образования тех лиц, для которых иной способ может быть вообще недоступен. Необходимо сказать, что такая *дистанционная форма обучения* встречает множество возражений. Ее противники справедливо отмечают, что будущие студенты будут лишены всего того, что требуется для получения подлинно *качественного образования*: работа в лабораториях, доступ к научным библиотекам, общение с преподавателями и другими студентами на семинарах и в неофициальной обстановке.

Второе направление предполагает использование информационных технологий для изменения того, чему учить и как учить, т.е. содержания и способов обучения в рамках традиционной очной формы. Но здесь возникает весьма щепетильная проблема, связанная с тем, что внедрение передовых технологий часто создает дополнительные преимущества наиболее успевающим, активным и способным студентам, не влияя на уровень подготовки основной массы. Подобная ситуация может быть связана, например, с тем, что используемые технологии не адаптированы для системы образования и работа с ними требует специальной подготовки. Иными словами, может оказаться так, что внедрение информационных технологий в обучение на практике способствует росту или доступности образования, или его качества, — но для избранных. В то время как потребность общества состоит, естественно, в получении и доступного, и качественного образования.

Действительно, между доступностью образования и его качеством существуют вполне объяснимые противоречия. Ключевые образовательные ресурсы всегда присутствуют в строго ограниченном количестве и имеют совершенно определенный денежный эквивалент: места в аудитории, книги в научной библиотеке, лабораторное оборудование, квалифицированные преподаватели. Что предпочтительнее — концентрировать или распылять эти ресурсы, улучшать качество или расширять доступность? Или, быть может, так поднять цену образования, чтобы стало возможным обеспечение всеми необходимыми ресурсами каждого из многочисленных студентов? На первый взгляд видны только такие пути развития образования [3].

Одновременное улучшение качества и расширение доступности образования возможно — история знает, по крайней мере, две таких, по своему существу, революции. Однако проблема состоит в том, что, как и в любых революциях, если что-то становится более доступным для многих, кто-то этого же лишается. То же с качеством и доступностью — улучшение в одном направлении подчас приводит к ухудшению в другом.

Применение этих технологий помогало и унифицировать, и разнообразить учебные ресурсы. Столь похожее влияние оказали совершенно несхожие технологии,

определявшие особенности каждой из трех революций. Бумага, перо и печатный станок — в первой; классные комнаты, лекционные аудитории, лаборатории и библиотеки — во второй; микропроцессоры и телекоммуникации — в третьей.

Однако сами по себе технологии, будь то бумага, аудитория или компьютер, не несут никаких перемен. Последствия их применения определяются тем, каким образом и с какой целью мы их используем. Именно поэтому в поисках оптимальных путей внедрения информационных и коммуникационных технологий в образование стоит обратиться к тому огромному опыту, который накоплен на протяжении столетий использования и совершенствования ключевых технологий двух первых революций, с целью повышения качества и расширения доступности образования в современных условиях [2].

Методы дистанционного обучения сейчас становятся актуальными не только для высшего или профессионального образования. Сформулируем ряд требований.

1. Расширение круга обучаемых должно оправдывать вложенные средства. Затраченные средства должны при этом способствовать созданию образовательного пространства, превосходящего по своим возможностям то, что предлагает традиционное учебное заведение.

2. Должна быть создана Internet-библиотека с наглядно структурированным представлением информации, для чего потребуется также разработка специализированного программного обеспечения, облегчающего педагогам и обучаемым поиск в сети, формирование индивидуального образовательного пространства, включающего наряду со ссылками на найденные в библиотеке источники дополнительные электронные ресурсы (базы данных, моделирующие программы с реализацией эвристических подходов и т.д.), предназначенные для организации самостоятельной, поисково-исследовательской деятельности. Технологии, которые выбираются для создания библиотеки новой формы, должны быть универсальными и позволяющими легко изменять и расширять всю систему, постоянно совершенствуя возможности работы с информацией всех участников образовательного процесса.

3. Учебно-методическая работа преподавателей должна выйти на новый уровень за счет сотрудничества со специалистами в области педагогики, психологии и информационных технологий. Сотрудничество педагогов с обучаемыми, многоплановость создаваемой продукции (базы данных, моделирующие программы для виртуальных лабораторий, теоретические обзоры и списки ссылок на источники, возможность получения независимой экспертизы со стороны пользователей) придадут учебно-методической работе действительно новое качество.

4. Обучаемые должны иметь четкое представление о том, что требуется для получения качественного образования именно от них. Без соблюдения этого требования никакие усилия, предпринимаемые для повышения качества образования, не дадут позитивных результатов. Обучаемый становится не только «получателем», но и «распространителем» знаний, поскольку качественное образование предполагает у него возможность и потребность в формировании по результатам познавательной деятельности собственного *индивидуального образовательного пространства*, которое может быть реализовано в виде электронных ресурсов на основе современных информационных и телекоммуникационных технологий (Web-страницы, базы данных и т.д.).

5. Должны быть выработаны четкие и единые критерии оценки знаний для всех преподавателей и изучаемых дисциплин. Итоговым тестированиям должны сопутствовать текущие проверки знаний с помощью специальных систем, открытых для работы в любое время. Такие системы обязаны обеспечивать обратную связь с преподавателем — реальным или виртуальным.

Список литературы / References

1. Зайченко Т.П. Основы дистанционного обучения: теоретико-практический базис: учебное пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. 167 с.
2. Калмыков А.А. Дистанционное обучение. Введение в педагогическую технологию. М., 2005.
3. Малитиков Е.М. Актуальные проблемы развития дистанционного образования в Российской Федерации и странах СНГ / Е.М. Малитиков, М.П. Карпенко, В.П. Колмогоров // Право и образование, 2000. № 1 (2). С.42-54.

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА УРОКАХ ГЕОГРАФИИ ПО ФГОС ООО

Ишкабулов А.А. Email: Ishkabulov639@scientifictext.ru

*Ишкабулов Алексей Андреевич - учитель географии,
Муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение
Сарагашская средняя общеобразовательная школа,
с. Сарагаш, Богградский район, Республика Хакасия*

Аннотация: статья посвящена проблеме повышения познавательной активности и исследовательской культуры школьников в ходе изучения курса географии в 5 классе основной школы в рамках федерального государственного образовательного стандарта. Автор исследует средства формирования умения определять границу знания и незнания, задачу и способ развития познавательной активности и исследовательской культуры и их результаты. В статье приведены примеры заданий и видов деятельности участников образовательной деятельности, активизирующих познавательную активность и исследовательскую деятельность детей на уроках географии.

Ключевые слова: познавательная активность, исследовательская культура, результаты деятельности.

ACTIVATION OF COGNITIVE ACTIVITY AND RESEARCH CULTURE AT GEOGRAPHY LESSONS ON GEF Ishkabulov A.A.

*Ishkabulov Aleksey Andreevich - Geography Teacher,
MUNICIPAL BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION
SARAGASHSKAYA SECONDARY SCHOOL,
SARAGASH, BOGRADSKY DISTRICT, REPUBLIC OF KHAKASSIA*

Abstract: the article is devoted to the problem of increasing the cognitive activity and research culture of schoolchildren during the study of geography course in the 5th grade of the basic school within the Federal state educational standard. The author explores the means of forming the ability to determine the boundary of knowledge and ignorance, the problem and the method of development of cognitive activity and research culture and their results. The article gives examples of tasks and activities of participants of educational activities, activating cognitive activity and research activities of children in geography lessons.

Keywords: cognitive activity, research culture, results.

УДК 91:371.3

«Нужно, чтобы дети, по возможности, учились самостоятельно, а учитель руководил этим самостоятельным процессом и давал для него материал» - слова К.Д. Ушинского отражают суть урока современного типа [1].

Стандарты второго поколения в современных условиях обучения в средней школе требуют от учеников развитие в нем личностных, метапредметных и предметных результатов.

Развивать такие результаты можно через познавательную деятельность и исследовательскую культуру на уроках географии с 5 класса.

География – особенный предмет, при освоении которого ведущей является познавательная деятельность, которая требует от ученика умения составлять характеристику, объяснять, сравнивать, систематизировать, выявлять зависимость, анализировать.

Познавательная деятельность – это активное изучение человеком окружающей действительности, в процессе которого индивид приобретает знания, познает законы существования окружающего мира и учится не только взаимодействовать с ним, но и целенаправленно воздействовать на него. Познавательная деятельность – единство чувственного восприятия, теоретического мышления и практической деятельности [2].

Чтобы обеспечить создание условий для развития личности каждого учащегося в процессе изучения географии, при организации работы по развитию познавательной активности учащихся опираюсь на создание и проведение творческого урока, отличительными особенностями которого являются:

1. Атмосфера сотворчества и сотрудничества;
2. Творческие задания и упражнения;
3. Установка на самостоятельность и продуктивность деятельности ученика;
4. Анализ всех полученных ответов, признание полезности правильных и неправильных версий;
5. Обратная связь с учащимися на всех этапах урока (включая подведение итогов).

Реализация целей обучения осуществляется мною через следующие методы обучения:

- *объяснительно-иллюстративный* метод применяю, как правило, при изучении нового материала в форме рассказа, лекции о путешественнике, особенностях его творческого и жизненного пути, исторической эпохе, в которой он жил.

- *инструктивно-репродуктивный* использую тогда, когда на уроке целесообразно организовать деятельность учащихся по образцу, заданному плану, а также работу по таблицам, памяткам, карточкам, выполнение типовых заданий. В использовании данного метода имеется минус: постепенно снижается активная деятельность школьников. В таком случае стараюсь задействовать все возможности мотивационного обеспечения учеников.

Исследовательская культура как качество личности, характеризующееся единством знаний целостной картины мира, умений и навыков научного познания, ценностного отношения к его результатам, а также обеспечивающее ее самоопределение и творческое саморазвитие (И.Ф. Исаев). Фундамент исследовательской культуры составляет психологическая потребность в поисковой активности, физиологической основой которой служит безусловный ориентировочный рефлекс [3].

Необходимо выделить следующие элементы исследовательской культуры (по этапам их формирования):

1. Владение понятийным аппаратом сначала на внутрипредметной, а затем на межпредметной основе;
2. Усвоение алгоритмов анализа исторических проблем (структурно-логические схемы, планы, памятки);
3. Комплекс методологических знаний (представления о законах, принципах, гипотезах, научных фактах, теориях, концепциях и т.д.);

4. Рефлексивный выход, как осмысление своих действий.

Именно применение рефлексии приводит к развитию следующих качеств ученика: самоконтроль и самоорганизация, готовность к проблематизации и альтернативность мышления, креативность, готовность к самостоятельному созданию знаний (в виде рефератов, тезисов, сообщений т.д.).

Ядром исследовательской культуры служат исследовательские умения и навыки. Исследовательские навыки рассматриваются как устойчивые приемы использования средств познания в процессе исследования, специфический инструмент развития познавательного интереса учащихся.

Среди способов организации исследовательской деятельности учащихся в системе работы доминируют групповой и индивидуальный. Они позволяют оптимизировать процесс обучения, прежде всего, формируя мотивацию учащихся на получение знаний, а не на получение оценки. Это происходит при создании на уроке условий для самореализации личности, возможности выбора деятельности в соответствии с интересами и познавательными возможностями учащихся. Значительное место в системе методов уделено интерактивным методам обучения. В условиях интерактивного обучения ученик может работать по проблеме, как в группе, так и индивидуально, у него есть право выбора и необходимость нести ответственность за этот выбор.

Обучение начальному курсу географии в 5 классе я веду по учебнику УМК ИЦ «Вентана Граф» А.А. Летагин.

Тематическое планирование к данному учебнику состоит из 6 разделов, в каждом из которых есть интересные темы, которые способны развивать как познавательную деятельность, так и исследовательскую культуру.

Например, раздел «Планета Земля» тема урока «Движение Земли по околосолнечной орбите».

Цель урока - сформировать у обучающихся представления о нагревании Земли в дни солнцестояния и равноденствия.

Задачи урока:

- 1) в ходе урока учащиеся будут вести учебно-исследовательскую деятельность по теме урока,
- 2) развивать у учащихся познавательные процессы: мышление, умение наблюдать, сравнивать и делать выводы; формировать познавательный интерес,
- 3) воспитывать положительные качества личности: умение работать в коллективе, взаимопомощь, творческую активность.

Данный урок строится по следующему плану:

1. Сообщения по теме фенологические сезоны года (заранее д/з);
2. Мотивация к уроку через беседу и постановку проблемы;
3. Освоение нового материала, используя учебный глобус, карты, презентации, сообщения учащихся и самостоятельную работу учащихся по группам.
4. Физическая минутка – игра «Вращайся, Землюшка!».
5. Обобщение и систематизация знаний учеников.

Результатом такого урока служит формирование:

➤ предметных результатов: использовать полученные на уроке термины для решения учебных задач по изучению географических следствий движения Земли вокруг Солнца; находить условные линии на глобусе и карте;

➤ метапредметных результатов: умение вести самостоятельный поиск информации, её преобразование, логические УД (анализ, синтез, сравнение, обобщение, доказательство, установление причинно-следственных связей); умения организовывать свою деятельность, целеполагание, планирование, оценка способов достижения цели; умение выражать свои мысли, самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в коллективе;

➤ личностных результатов: формирование толерантности, как нормы осознанного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению

Таких интересных уроков, где можно развивать как познавательная деятельность и исследовательская культура много в моей практике: «Из чего состоит земная кора», «Воздушная оболочка Земли» и т.п.

Список литературы / References

1. Ушинский. Под ред. Лебедева П.А. М., 1998.
2. *Радугин А.А.* Психология и педагогика. Москва. «Центр», 1999.
3. *Щукина Г.И.* Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе / Учеб. пособие. М.: Просвещение, 1979. 160 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
153008, РФ, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д.55, 4 ЭТАЖ
ТЕЛ.: +7 (910) 690-15-09

HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU
E-MAIL: INFO@P8N.RU

ТИПОГРАФИЯ:
ООО «ПРЕССТО».
153025, Г. ИВАНОВО, УЛ. ДЗЕРЖИНСКОГО, 39, СТРОЕНИЕ 8

ИЗДАТЕЛЬ
ООО «ОЛИМП»
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ
117321, МОСКВА,
ПРОФСОЮЗНАЯ. 140



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
HTTP://WWW.SCIENCEPROBLEMS.RU
EMAIL: INFO@P8N.RU, +7(910)690-15-09



**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ПРОБЛЕМЫ НАУКИ»
В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ РАССЫЛАЕТСЯ:**

- 1. Библиотека Администрации Президента Российской Федерации, Москва;
Адрес: 103132, Москва, Старая площадь, д. 8/5.**
- 2. Парламентская библиотека Российской Федерации, Москва;
Адрес: Москва, ул. Охотный ряд, 1**
- 3. Российская государственная библиотека (РГБ);
Адрес: 110000, Москва, ул. Воздвиженка, 3/5**
- 4. Российская национальная библиотека (РНБ);
Адрес: 191069, Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18**
- 5. Научная библиотека Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова (МГУ), Москва;
Адрес: 119899 Москва, Воробьевы горы, МГУ, Научная библиотека**

ПОЛНЫЙ СПИСОК НА САЙТЕ ЖУРНАЛА: [HTTP://SCIENTIFICJOURNAL.RU](http://SCIENTIFICJOURNAL.RU)



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ