



**МАТЕРИАЛЫ XI МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАОЧНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

ИННОВАЦИИ В НАУКЕ

Часть I

Новосибирск, 2012 г.

УДК 08
ББК 94
И 66

И 66 «Инновации в науке»: материалы XI международной заочной научно-практической конференции. Часть I. (15 августа 2012 г.); [под ред. Я. А. Полонского]. Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов», 2012. — 88 с.

ISBN 978-5-4379-0117-5

Сборник трудов XI международной заочной научно-практической конференции «Инновации в науке» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно аспирантам, студентам, специалистам в области инноваций и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ISBN 978-5-4379-0117-5

ББК 94

Редакционная коллегия:

Председатель редколлегии:

– канд. техн. наук Полонский Яков Аркадьевич.

Члены редколлегии:

– канд. юрид. наук Андреева Любовь Александровна;

– канд. филол. наук Бердникова Анна Геннадьевна;

– канд. мед. наук, д-р психол. наук Дмитриева Наталья Витальевна;

– канд. мед. наук Захаров Роман Иванович;

– канд. психол. наук Красовская Наталия Рудольфовна;

– канд. биол. наук Харченко Виктория Евгеньевна;

– канд. пед. наук Якушева Светлана Дмитриевна.

© НП «Сибирская ассоциация консультантов», 2012 г.

Оглавление

Секция 1. Физико-математические науки	5
ЗАКОН ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКОГО ТЕЛА ИДЕАЛЬНО КРУГЛОЙ ФОРМЫ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СО СТРУНОЙ, ЛЕЖАЩЕЙ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ Андрианов Валерий Леонидович Яковлев Роман Николаевич	5
Секция 2. Химические науки	13
РАССМОТРЕНИЕ СПОСОБОВ ПРОВЕДЕНИЯ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ОСОБОЙ ЧИСТОТЫ Беляев Евгений Александрович	13
ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ КРИСТАЛЛОВ $Y_3Al_5O_{12}$, ЛЕГИРОВАННЫХ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ Nd^{3+} Рыбина Эльвира Нафизовна	18
Секция 3. Биологические науки	23
ИММУННЫЙ ОТВЕТ ПРОТИВ НАТИВНЫХ ЛИПОПРОТЕИНОВ НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ ВЫЗЫВАЕТ АТЕРОСКЛЕРОЗ У КРЫС Фомина Ксения Владимировна Бедулева Любовь Викторовна Мальцева Ольга Николаевна Меньшиков Игорь Викторович	23
Секция 4. Технические науки	32
ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕСТАЦИОНАРНОГО ПАДЕНИЯ КАПЛИ В ПОЛЕ СИЛ ТЯЖЕСТИ Меренцов Николай Анатольевич Голованчиков Александр Борисович Балашов Вячеслав Александрович	32
ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ ДИОДОВ ШОТТКИ Муршудли Малахат Нуреддиновна Алиева Тамилла Мирзоевна Алиева Хумар Сабир кызы	40
АДАПТИВНЫЙ ПРИВОД ДЛЯ ШАССИ САМОЛЕТА Шугаев Геннадий Алесеевич	48

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ	53
Смертина Елена Семёновна Федянина Людмила Николаевна Лях Владимир Алексеевич Зинатуллина Кристина Фанидовна	
Секция 5.	58
Сельскохозяйственные науки	
ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА НЕВСКИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА	58
Шитикова Александра Васильевна Черных Антонина Сергеевна Черных Алексей Сергеевич	
Секция 6. Гуманитарные науки	63
ОСОБЕННОСТИ МОНГОЛЯЗЫЧНЫХ ТОПОНИМОВ КАЗАХСКОГО АЛТАЯ	63
Бияров Бердибек Нуралдинович	
СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОФИЦЕРОВ ВНУТРЕННИХ ВОЙСК МВД РОССИИ	72
Капорин Иван Николаевич	
КОГНИТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЮДЕЙ С ЛИЧНОСТНОЙ БЕСПОМОЩНОСТЬЮ И САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬЮ	81
Веденева Екатерина Владимировна	

СЕКЦИЯ 1.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЗАКОН ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКОГО ТЕЛА ИДЕАЛЬНО КРУГЛОЙ ФОРМЫ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ СО СТРУНОЙ, ЛЕЖАЩЕЙ НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

Андреанов Валерий Леонидович
канд. ф.-м. наук, доцент ННГУ, г. Н. Новгород

Яковлев Роман Николаевич
аспирант, ННГУ, г. Н. Новгород
E-mail: rn.yakovlev@gmail.com

THE LAW OF MOTION OF A FLAT BODY PERFECTLY ROUND SHAPE IN THE INTERACTION WITH THE STRING ON AN ELASTIC BASE

Valery Andrianov
Candidate of Physico-mathematical Sciences,
Associate Professor Lobachevsky
State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod

Roman Yakovlev
Graduate student Lobachevsky
State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod

АННОТАЦИЯ

В данной работе рассматривается самосогласованная задача о взаимодействии плоского тела идеально круглой формы со струной, лежащей на упругом основании.

Целью работы является вывод закона движения плоского тела идеально круглой формы, и моделирование распространения волны в

струне, после взаимодействия с диском. Задача решалась методами операционного исчисления. Этот метод был выбран в силу его компактности, удобства и простоты при решении дифференциальных уравнений с частными производными.

ABSTRACT

In this paper we consider the self-consistent problem of the interaction of a flat body perfectly round in shape with the string on an elastic foundation.

The aim is to conclude the law of motion of a flat body perfectly round, and modeling of wave propagation in the string, after the interaction with the disk. The problem was solved by methods of operational calculus. This method was chosen because of its compactness, convenience and simplicity in the solution of differential equations with partial derivatives.

Ключевые слова: диск; струна; операционное исчисление; уравнение колебаний струны.

Keywords: disk; string; operational calculus; the equation of string vibration.

Пусть на покоящуюся в начальный момент времени $t = 0$ струну, лежащую на упругом основании, малые поперечные колебания, которой описываются уравнением:

$$u_{tt} - c^2 u_{xx} + h^2 u(x, t) = 0, \quad (1)$$

$$u(x, 0) = u_t(x, 0) = 0 \quad (2)$$

где $c = \sqrt{\frac{T}{\rho}}$ — скорость распространения поперечных волн в струне, величина h характеризует упругие свойства системы, «наезжает» плоское тело круглой формы с идеально гладкой поверхностью (диск радиуса R) и массой m (Рис. 1).

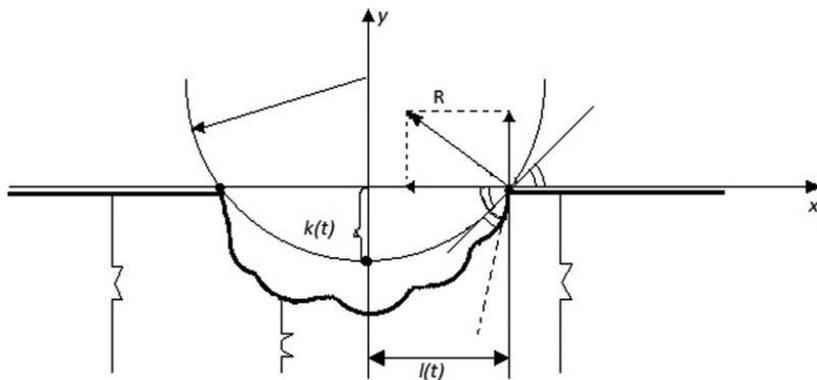


Рис. 1 Взаимодействие диска со струной

Уравнение движения «низшей» точки диска задается уравнением:

$$y = -k(t), k(t) \geq 0, k(0) = 0, \dot{k}(0) = k_0 > 0$$

где $k(t)$ — искомая функция, которая определяется из условия динамического взаимодействия диска со струной. Тогда в момент времени t в указанной системе координат уравнение «низшей» части границы тела имеет вид:

$$\Phi(x, t) = \varphi(x) - k(t) \stackrel{\text{def}}{=} R - \sqrt{R^2 - x^2} - k(t)$$

Из условия $\dot{\varphi}(0) = 0$, как легко видеть, следует, что скорость движения «точки контакта» $x = l(t)$, где $l(t) = \varphi^{-1}(k(t))$

$$\dot{l}(t) = \frac{[R - k]\dot{k}}{\sqrt{(2R - k)k}}$$

на некотором интервале времени $[0, \tau]$ превышает критическую (при $t \rightarrow +0, t \in [0, \tau)$), следовательно $u(x, t) = 0$ при $x \geq l(t), t \in [0, \tau]$. Из того, что сила реакции струны \vec{R} направлена по нормали к поверхности тела следует равенство углов, обозначенных через α и, следовательно, в движущейся «точке» $x = l(t)$ должны выполняться условия непрерывности и «нормального отражения» струны, т.е.:

$$u(x = l(t) \pm 0, t) = 0$$

$$u_x(x = l(t) - 0, t) = 2\varphi_x(l(t)) \quad (3)$$

Уравнение поперечных колебаний струны

В силу симметрии задачи уравнение (1) достаточно рассмотреть в области $x > 0, t > 0$, при этом можно считать выполненным условие:

$$\lim_{x \rightarrow +0} u_x(x, t) = 0 \quad (4)$$

Решение $u(x, t)$ будем искать ограниченным при $x \rightarrow +0 (t > 0)$ и при $(x, t) \rightarrow \infty$. Применяем преобразование Лапласа по переменной t к (1):

$$L\{u(x, t)\} = u(x, p) = \int_0^{+\infty} u(x, t) e^{-pt} dt$$

В результате, действуя аналогично (2) с учетом начальных условий и (3) в точке $x = l(t)$ получаем операторное уравнение:

$$u_{xx} - \lambda^2 u(x, p) = \Gamma(x, p) \stackrel{\text{def}}{=} m(x) e^{-pl_1(x)} \quad (5)$$

где обозначено $\lambda = \frac{1}{c} \sqrt{p^2 + h^2}$ (главное значение корня при $p > 0$), $l_1(x) \stackrel{\text{def}}{=} l^{-1}(t)$, $m(x) = \frac{2}{c^2 \dot{l}_1(x)} \varphi'(x) [1 - c^2 \dot{l}_1^2(x)]$.

Из уравнения (5), используя условие (3) (соответствующее условию «склейки» при $x=0$) однозначно находим образ искомого решения $u(x,t)$:

$$u(x,p) = c(p)e^{-\lambda x} - \frac{1}{2\lambda} e^{\lambda x} \int_x^{+\infty} F(x,p)e^{-\lambda x} dx - \frac{1}{2\lambda} e^{-\lambda x} \int_0^x F(x,p)e^{\lambda x} dx \quad (6)$$

где $C(p) = -\frac{1}{2\lambda} \int_0^{+\infty} F(x,p)e^{-\lambda x} dx$.

Найдем асимптотику при больших p , $Re p > 0$ интегралов из (6). В данном случае асимптотика проще вычисляется непосредственно из вида интегралов (5) интегрированием по частям и соответствующим оценкам согласно общей методике построения асимптотического ряда [2]. В результате достаточно громоздких вычислений можно убедиться, что, например главный асимптотический член первого слагаемого имеет вид:

$$C(p)e^{-\lambda x} = e^{-\frac{x}{c}\sqrt{p^2+h^2}} \left\{ -\frac{\dot{k}(0)}{p^2} + o\left(\frac{1}{p^3}\right) \right\}, p \rightarrow \infty, Re p \geq \alpha > 0$$

(здесь точка максимального вклада для интеграла $x=0$)

Далее исследуется асимптотика двух оставшихся слагаемых из (6): u_2 и u_3 , которая оказывается аналогичной приведенной выше. Точки максимального вклада интеграла здесь соответственно левый и правый концы промежутка интегрирования:

$$u_2(x,p) = -\frac{e^{-p l_1(x)}}{p^2(l_1(x)+\frac{1}{c})} \left[\frac{1}{c k_1(\varphi(x))} (1 - c^2 l_1^2(x) + O\left(\frac{1}{p}\right)) \right], p \rightarrow \infty, Re p \geq \alpha > 0,$$

$$u_3(x,p) = \frac{e^{-p l_1(x)}}{k_1(\varphi(x))} \left[1 + c l_1(x) \right] \frac{1}{p^2} \left(1 + O\left(\frac{1}{p}\right) \right), p \rightarrow \infty, Re p \geq \alpha > 0.$$

Отметим, что из приведенных асимптотических формул вытекает, что величина в правой части формулы (6) является образом и, следовательно, найдется функция $u(x,t) = L^{-1}\{u(x,p)\}$ действительно являющаяся решением задачи (1—4).

Записывая формулу обращения для первого слагаемого в (6):

$$u_1(x,t) = \frac{1}{2\pi i} \int_L c(p) e^{pt-\lambda x} dp$$

отметим, что вклад в величину $u_1(x,p)$ части внутреннего интеграла $c(p)$, а именно:

$$\int_{x_1^*}^{\infty} F(x, p) e^{-\lambda x} dx = 0,$$

где x_1^* - первый положительный корень уравнения:

$$t - \frac{x}{c} = \frac{x_1^*}{c} + k_1(\varphi(x_1^*)) = \frac{x_1^*}{c} + l_1(x_1^*)$$

После этого допустимо поменять порядок интегрирования и затем остается воспользоваться известными формулами операционного исчисления.

Действительно пусть

$$I = \int_L \frac{e^{pt - \frac{x}{c}\sqrt{p^2+h^2}}}{\frac{2}{c}\sqrt{p^2+h^2}} \int_{x_1^*}^{+\infty} m(\xi) e^{-\frac{\xi}{c}\sqrt{p^2+h^2} - pl_1(\xi)} d\xi dp,$$

где $x_1^* \geq 0$ и вертикальная прямая L принадлежит правой полуплоскости. Поскольку начало интегрирования x_1^* является точкой максимального вклада для внутреннего интеграла, то подынтегральная функция f внешнего интеграла имеет асимптотику:

$$f = A \frac{e^{pt - \frac{x}{c}\sqrt{p^2+h^2} - \frac{x_1^*}{c}p - pl_1(x_1^*)}}{p^2} \left(1 + O\left(\frac{1}{p}\right) \right), p \rightarrow \infty, \operatorname{Re} p \geq \alpha$$

где A не зависит от p и $I = 0$ на основании леммы Жордана.

Заметим, что если $t < \frac{x}{c}$, $x_1^* = 0$, $u_1(x, t) = 0$, т. е. решение $u(x, t)$ в этом случае умножается на единичную функцию Хевисайда: $\eta(t - \frac{x}{c})$.

На основании выше сказанного, первое слагаемое (6) переписется в виде:

$$u_1(x, t) = -\frac{c}{2} \int_0^{x_1^*} m(\xi) \frac{1}{2\pi i} \int_L e^{pt - pk_1(\varphi(\xi))} \frac{e^{-\frac{1}{c}(x+\xi)\sqrt{p^2+h^2}}}{\sqrt{p^2+h^2}} dp d\xi$$

Известна формула:

$$\frac{e^{-\frac{1}{c}(x+\xi)\sqrt{p^2+h^2}}}{\sqrt{p^2+h^2}} h \doteq \Gamma_0 \left(h \sqrt{t^2 - \frac{1}{c^2}(x+\xi)^2} \right) \eta\left(t - \frac{x+\xi}{c}\right)$$

где Γ_0 — функция Бесселя.

Согласно теореме запаздывания получим:

$$u_1(x, t) = -\frac{c}{2} \int_0^{x_1^*} m(\xi) \Gamma_0 \left(h \sqrt{\left(t - k_1(\varphi(\xi))\right)^2 - \frac{1}{c^2}(x+\xi)^2} \right) d\xi \eta\left(t - \frac{x}{c}\right)$$

или окончательно:

$$u_1(x, t) = -\frac{1}{c} \int_0^{x_1^*} \frac{(1 - c^2 \dot{l}_1^2(\xi))}{k_1(\varphi(\xi))} \Gamma_0 \left(h \sqrt{(t - k_1(\varphi(\xi)))^2 - \frac{1}{c^2} (x + \xi)^2} \right) d\xi \eta \left(t - \frac{x}{c} \right)$$

Аналогично обращаются два оставшиеся слагаемые в (6).

Окончательно можно записать:

$$\begin{aligned} u(x, t) &= u_1(x, t) + u_2(x, t) + u_3(x, t) = \\ &= -\frac{1}{c} \int_0^{x_1^*} \frac{(1 - c^2 \dot{l}_1^2(\xi))}{k_1(\varphi(\xi))} \Gamma_0 \left(h \sqrt{(t - k_1(\varphi(\xi)))^2 - \frac{1}{c^2} (x + \xi)^2} \right) d\xi \eta \left(t - \frac{x}{c} \right) - \\ &- \frac{1}{c} \int_{x_3^*}^{x_2^*} \frac{(1 - c^2 \dot{l}_1^2(\xi))}{k_1(\varphi(\xi))} \Gamma_0 \left(h \sqrt{(t - l(\xi))^2 - \frac{1}{c^2} (x - \xi)^2} \right) d\xi \eta (t - l_1(x)) - \\ &- \frac{1}{c} \left[\int_0^{x_1^*} \frac{(1 - c^2 \dot{l}_1^2(\xi))}{k_1(\varphi(\xi))} \Gamma_0 \left(h \sqrt{(t - k_1(\varphi(\xi)))^2 - \frac{1}{c^2} (x + \xi)^2} \right) d\xi \eta \left(t - \frac{x}{c} \right) + \right. \\ &\left. + \int_{x_3^*}^{x_2^*} \frac{(1 - c^2 \dot{l}_1^2(\xi))}{k_1(\varphi(\xi))} \Gamma_0 \left(h \sqrt{(t - l(\xi))^2 - \frac{1}{c^2} (x - \xi)^2} \right) d\xi \eta (t - l_1(x)) \right], \end{aligned}$$

где $x_2^* \cdot t + \frac{x}{c} = l_1(x_2^*) + \frac{x_2^*}{c}$, $x_3^* \cdot \frac{x}{c} - t = \frac{x_3^*}{c} - l_1(x_3^*)$.

Закон движения плоского тела

На основании выше сказанного можем записать уравнение движения идеально — гладкого диска радиуса R и массы m (рис. 1)

$$-m\dot{k}(t) = -4p \left(c^2 - \dot{l}^2(t) \right) * \varphi_x(x) = 2R_y,$$

где $\varphi(x)$ — уравнение границы тела:

$$\varphi(x) = R - \sqrt{R^2 - x^2}, \quad 0 \leq x \leq R$$

$x = l(t)$ -координата движущейся точки контакта,

$$x = l(t) = \varphi^{-1}(k(t))$$

Или в рассматриваемом случае из (1) получаем следующее нелинейное дифференциальное уравнение

$$m_0 \ddot{k}(t) = c^2 \frac{\sqrt{(2R-k)k}}{R-k} - \frac{(R-k)\dot{k}^2}{\sqrt{(2R-k)k}} = \frac{c^2}{f(k)} - f(k)\dot{k}^2,$$

где $m_0 = \frac{m}{4p}$, $f(k) = \frac{R-k}{\sqrt{(2R-k)k}}$.

Обратим внимание, что при рассматриваемом взаимодействии, как следует из последнего слагаемого (2), сила реакции стремится к бесконечности при $t \rightarrow +0$, $R_y \rightarrow \infty$. Уравнение (2) легко решается в квадратурах. (3 вложенные квадратуры). Действительно, понижаем порядок ($\dot{k}(t) = z(k)$), получаем дифференциальное уравнение Бернулли

$$m_0 \dot{z}z + f(k)z^2 = \frac{c^2}{f(k)}$$

Из последнего уравнения находим $\dot{k}(t) = z(k) = \sqrt{J(k)}$,
где

$$J(k) = \left(\frac{2c^2}{m_0} \int \frac{\sqrt{(2R-k)k}}{R-k} e^{\frac{2}{m_0}\sqrt{k(2R-k)}} dk + \tilde{c} \right) e^{-\frac{2}{m_0}\sqrt{k(2R-k)}},$$

где \tilde{c} — пока произвольная постоянная.

Для проведения в дальнейшем анализа, в том числе и численного, закона движения $k(t)$, далее проводятся преобразования формулы для $J(k)$, которые из-за громоздкости выражений не приводятся.

В результате с учётом начальных условий получаем

$$J(k) = c_1 e^{\frac{2}{m_0}\sqrt{k(2R-k)}} - c^2 + \frac{c^2 R}{m_0} \left\{ e^{-\frac{2}{m_0}(R+\sqrt{k(2R-k)})} * E_i \left(\frac{2}{m_0} (R + \sqrt{k(2R-k)}) \right) + e^{\frac{2}{m_0}(R-\sqrt{k(2R-k)})} * E_1 \left(\frac{2}{m_0} (R - \sqrt{k(2R-k)}) \right) \right\},$$

где обозначено

$$C_1 = k_0^2 + c^2 - \frac{c^2 R}{m_0} \left\{ e^{-\frac{2R}{m_0}} E_i \left(\frac{2R}{m_0} \right) + e^{\frac{2R}{m_0}} E_1 \left(\frac{2R}{m_0} \right) \right\}$$

$E_1(\xi)$, $E_i(\xi)$ — известные интегральные показательные функции, определяемые формулами:

$$E_1(\xi) = \int_{\xi}^{+\infty} \frac{e^{-t}}{t} dt, E_i(\xi) = Vp \int_{-\infty}^{\xi} \frac{e^t}{t} dt$$

Окончательно записываем закон движения тела (в виде обратной функции $t(k)$):

$$t = \int_0^k \frac{d\xi}{\sqrt{J(\xi)}}$$

Список литературы:

1. Андрианов В. Л., Крысов С. В. Решение одной краевой задачи динамики упругой системы с движущейся нагрузкой методом интегральных преобразований // Дифференциальные и интегральные уравнения: Межвуз, тематич. сб. науч. тр. / Под редакцией Н.Ф Федорова. Горьк. гос. ун-т. Горький, 1985. С. 88—95.
2. Владимиров В. С. Уравнения математической физики. М.: Наука, 1967
3. Гахов Ф. Д. Краевые задачи. М.: Наука, 1977.
4. Григорян С.С., Григорян Д.М. Об ударе конусом по тонкой упругой мембране. ПММ, 1966, т. 30, вып. 6.
5. Диткин В. А., Прудников А. П. Операционное исчисление. М.: Высш. школа, 1975, С. 266—267.
6. Лаврентьев М. А., Шабат Б. В. Методы теории функций комплексного переменного. М.: Наука, 1973.
7. Ленский Э. В. Удар клином по упругой нити. Инж. ж. МТТ, 1968, № 2.
8. Рахматулин Х. А., Демьянов Ю. А. Прочность при интенсивных кратковременных нагрузках. М.: АФизматгиз, 1961
9. Рябис А. А. поперечный удар притупленным телом по гибкой связи при наличии трения. Вестн. МГУ, сер.матем. механ., 1966, № 6.

СЕКЦИЯ 2.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

РАССМОТРЕНИЕ СПОСОБОВ ПРОВЕДЕНИЯ ГЛУБОКОЙ ОЧИСТКИ СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ОСОБОЙ ЧИСТОТЫ

Беляев Евгений Александрович

Аспирант, ФГУП «ИРЕА», г. Москва

E-mail: belyaev.ea@gmail.com

CONSIDERATION OF WAYS TO CARRY OUT DEEP CLEANING OF RAW MATERIALS TO PRODUCE HIGH PURITY SILICA

Evgeny Belyaev

Postgraduate FGUP «IREA», Moscow

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены различные методы глубокой очистки тетраэтоксисилана. Определен ректификационный метод в качестве приоритетного при дальнейшей разработке технологии получения особо чистого тетраэтоксисилана.

ABSTRACT

Various methods of deep purification of tetraethoxysilane been considered. Distillation method is defined as a priority in the further development of technologies for obtaining high-purity tetraethoxysilane.

Ключевые слова: тетраэтоксисилан; очистка; ректификация

Keywords: tetraethoxysilane; cleaning; rectifying

Для получения диоксида кремния особой чистоты — сырья для оптического и кварцевого стекловарения была рассмотрена технология

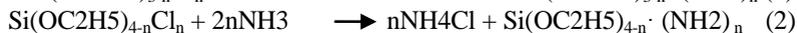
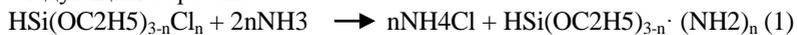
гидролиза тетраэтоксисилана, получаемого по реакции диспропорционирования триэтоксисилана. Для глубокой очистки тетраэтоксисилана — сырья для получения водно-спиртового раствора поликремниевых кислот — применяются как физические, так и химические методы, например, адсорбция примесей на активированном угле различных марок, экстракция, ректификация, перегонка с водяным паром, двукратная вакуум-дистилляция, применение комплексообразователей, ионообменных смол, соосаждение примесей. Большинство перечисленных методов применялись как отдельно, так и в сочетании друг с другом. Применение адсорбционной очистки [5] на активированном угле в течение 0,5—1 часа при интенсивном перемешивании позволило снизить содержание примесей Fe с $1 \cdot 10^{-2} \%$ до $5 \cdot 10^{-6} \%$, Ca с $1 \cdot 10^{-2} \%$ до $1 \cdot 10^{-5} \%$, Na с $1 \cdot 10^{-2} \%$ до $1 \cdot 10^{-5} \%$.

Применение двукратной вакуум-дистилляции, фракционной дистилляции при атмосферном давлении, перегонки с водяным паром приводило к очистке эфира до содержания примесей $8 \cdot 10^{-5} — 1 \cdot 10^{-4} \%$ масс. [12]. Вызывает сомнение полученная низкая эффективность очистки тетраэтоксисилана путем трехкратной ректификации и ректификации на эффективной колонне над металлическим натрием [1].

Исследовалась возможность очистки кремнеэтилового эфира с помощью ионообменных смол [1] катионитом КУ-2, но были получены отрицательные результаты. В работе [6] предлагается очистку тетраэтоксисилана осуществлять путем обработки его увлажненным азотом с последующей ректификацией или разгонкой, однако полной характеристики достигнутого эффекта очистки авторами не приводится. Глубокая очистка алкоксисиланов от кислых примесей проводилась, например, путем обработки карбонатами щелочных металлов, переводящими «кислые» компоненты в нелетучие соединения [9]. Описан метод очистки тетраэтоксисилана с помощью комплексообразователя — диэтилдитиокарбамата натрия, введившегося в систему в виде тонкодисперсной суспензии или спиртового раствора [9]. Применение комплексообразователя потребовало введения в реакционную массу активированного угля. Суммарный эффект очистки от ряда примесей $1 \cdot 10^{-5} — 1 \cdot 10^{-4} \%$ масс. Однако, авторы отмечают недостаточный эффект очистки от примеси кальция и внесение с комплексообразователем неконтролируемого количества примеси натрия [10]. Известен метод очистки раствором $(\text{NH}_4)_2\text{CS}$ [8], при этом содержание микропримесей в очищенном эфире составляло (масс. %) Fe — $(2—9) \cdot 10^{-6}$, Al — $(1—7) \cdot 10^{-6}$, Mg — $(2—6) \cdot 10^{-6}$, Ti — $8 \cdot 10^{-7}$, Ni, Co, V, Sn, Pb, Cu < $2 \cdot 10^{-7}$. Однако, наблюдается интенсивное загрязнение эфира примесью серы, что ограничивает область применения очищенного эфира.

Поиски наиболее эффективных методов очистки кремнеэтилового эфира привели к использованию комбинаций уже названных способов. Так, например, тетраэтоксисилан обрабатывался спиртовым раствором диэтилдитиокарбамата натрия с последующим добавлением активированного угля, уголь и выпавший осадок отфильтровывали [10]. В результате такой обработки эфир имел чистоту по сумме примесей $\sim 1 \cdot 10^{-5}$ % масс. Предложенная схема очистки опробовалась на опытной установке, однако не было получено результатов на уровне лабораторных образцов. Применялись также другие варианты очистки исходного тетраэтоксисилана: перегонка с водяным паром с предварительной обработкой эфира водным раствором аммиака различной концентрации или раствором комплексона, перегонка с водяным паром при добавлении комплексообразователя непосредственно в куб, причем использовался широкий ряд комплексообразователей: о-оксихинолин, алюминин и др. Достигнутая в этих случаях степень чистоты по сумме примесей была достаточно высокой ($1-8 \cdot 10^{-6}$ % масс.), однако такие многоступенчатые варианты очистки кремнеэтилового эфира имеют целый ряд недостатков: трудность удаления комплексообразователя, растворенного в эфире, необходимость неоднократной фильтрации, образование осадка в кубе перегонных аппаратов, введение в систему сложного химического компонента. Наиболее перспективным направлением является осуществление процесса очистки кремнеэтилового эфира с использованием сорбционной активности аморфных осадков поликремневой кислоты или хлораминоэфиров, полученных путём частичного гидролиза или обработкой эфира газообразным аммиаком [2, 4, 7—9, 11, 13]. Было установлено, что сорбционная способность кремневой кислоты зависит от концентрации водородных ионов, и захват примесей наиболее полно протекает при pH=7. Экспериментально показано [10], что при переходе от pH=5 к pH=8,5, резко увеличивается степень сорбции Fe^{3+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} и уменьшается сорбция Al^{3+} . В работе [3] предлагается алкоксисилан очищать путем парофазной обработки особо чистой водой с одновременной дистилляцией продукта в токе пара.

Изучены результаты исследований по очистке триэтоксисилана обработкой его газообразным аммиаком. Эффективно происходит очистка от хлорпроизводных, а также микропримесей бора, серы и ряда металлов. Рассмотрен механизм процесса, который представлен следующим образом:



При этом аминоэфиры при избытке аммиака полимеризуются, образуя объемистый гелеобразных осадок.

В [1] была показана целесообразность обработки кремнеэтилового эфира слабым водным раствором аммиака в соотношении по объему эфир : аммиак=5:1. Предполагалось, что помимо сорбции примесей на развитой поверхности осадка поликремневой кислоты, происходит и экстракция в водную фазу растворимых в ней примесей. Однако не был изучен вклад каждого процесса в суммарный эффект очистки и их кинетические характеристики. Разработанный периодический процесс был внедрен на опытной установке Опытного-экспериментального завода ИРЕА и обеспечивал очистку эфира суммарного содержания микропримесей $5 \cdot 10^{-5}$ — $5 \cdot 10^{-6}$ %% масс. [13].

Как видно из приведенной информации, существуют физические, физико-химические и химические методы очистки кремнеэтилового эфира, позволяющие получить продукт высокой степени чистоты, но, безусловно, наиболее рациональным является тот, который не требует применения дополнительной очистки от введенного в систему очистителя (например, комплексообразователя, сорбента и т. д.), обеспечивает его одностадийность и возможность реализации в непрерывном варианте. В этом плане два метода, заменяющие или дополняющие друг друга, должны быть отнесены к наиболее перспективным: метод частичного гидролиза эфира водно-аммиачным раствором и ректификация. Применительно к методу частичного гидролиза необходимо исследовать гидродинамические, концентрационные и временные факторы, влияющие на глубину очистки эфира, рассчитать эффективные коэффициенты очистки для основных лимитирующих элементов и, в целом, разработать общий адсорбционно-экстракционный механизм протекающего процесса.

Однако, можно предположить зависимость эффективности метода от изменения формы микропримесей и их концентрации в исходном эфире, что связано с производством в мире тетраэтоксисилана по различным технологическим схемам. В этом случае, разработка ректификационного метода очистки тетраэтоксисилана должна обеспечить стабильную очистку от микропримесей лимитируемых элементов, находящихся в виде хлор- или этоксипроизводных и значительно отличающихся в летучести от основного компонента.

Список литературы:

1. Волков В. Л., Кафыров М. И. и др. // Разработка промышленной технологии получения аморфной гранулированной двуокиси кремния осч как сырья для изготовления кварцевых изделий, применяемых в промышленности особо чистых веществ, за период 1967—1971 гг. (Отчет) / ИРЕА; — М., 1972. — 275 с.
2. Волков В. Л., Кафыров М. И., Клещевникова С. И. // А. с. 129202 (СССР). Способ очистки алкоксисиланов от галоидалкоксисиланов / — Оpubл. в Б. И., 1960, № 12; МКИ 7/20.
3. Волков В. Л., Кафыров М. И., Лашинкер С.И., Медников А.И., Соколова Е.И. // А. с. 44748 (СССР), Способ глубокой очистки алкоксисиланов и их производных от примесных соединений /, 1968.
4. Воронкова М. Г., Жагата Л. А. // Кислотный гидролиз тетраэтоксисилана. — Изв. АН Латв. ССР, сер. Хим., 1967, № 4, с. 452—462.
5. Каргин В. А., Ластовский Р. П., Матвеева Т. А., Широков Ю. В. // А. с. 117655 (СССР). Способ получения двуокиси кремния / — Оpubл. в Б. И., 1959.
6. Клещевникова С.И., Дубровская Г.А., Левина Е.Ф. // А. с. 192210 (СССР) Способ очистки тетраэтоксисилана. /, — Оpubл. в Б. И., 1967, № 5
7. Клещевникова С. И., Левина Е. Ф., Румянцева Е. И. // Очистка три- и тетраэтоксисилана от хлорсодержащих соединений. — Пластмассы, 1963, № 1, с. 25—26.
8. Кузнецов А. И., Рябенко Е. А., Шалумов Б. З. // А. с. 524802 (СССР). Способ очистки алкоксисиланов / — Оpubл в Б. И., 1976, № 30.
9. Ластовский Р. П., Блюм Г. З., Шварц М. М. и др. // Получение двуокиси кремния особой чистоты их кремнеэтилового эфира. В сб.: Материалы Всесоюзного совещания по методам получения особо чистых веществ. = М. : НИИТЭХИМ, 1967, с. 257—264.
10. Ластовский Р. П., Блюм Г. З., Степин Б. Д. и др. Производство двуокиси кремния особой чистоты на основе тетраэтоксисилана. — Хим. пром-сть, 1969, № 6, с. 47—49.
11. Соболевский М. В., Клещевникова С. И., Дубровская Г. А. и др. Этерификация тетрахлорсилана и его замещенных. Химия и технология элементоорганических соединений. (Труды). Кремнийорганические соединения. — М.: НИИТЭХИМ, 1972, вып. 1, с. 158—167.
12. Степин Б. Д., Оглоблина И. П. и др. // Лабораторная методика получения особо чистой синтетической двуокиси кремния на основе тетрахлорида кремния. (Отчет) / ИРЕА; — М., 1965. — 12 с.
13. Сульженко П. Г., Воронкова З. В. и др. // Получение двуокиси кремния особой чистоты непрерывным способом марки осч (Технологич. Регламент) Опытнo-экспериментальный завод ин-та хим.реакти особо чистых хим. в-в; М., 1965. — 41 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ КРИСТАЛЛОВ $Y_3Al_5O_{12}$, ЛЕГИРОВАННЫХ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ ND^{3+}

Рыбина Эльвира Нафизовна
аспирант, Челябинский государственный педагогический
университет, г. Челябинск
E-mail: elviryarina@mail.ru

INVESTIGATION OF MAGNETIC SUSCEPTIBILITY $Y_3Al_5O_{12}$ CRYSTALS DOPED WITH DIFFERENT CONCENTRATION OF ND^{3+}

Elvira Rybina
Chelyabinsk State Pedagogical University, Chelyabinsk

АННОТАЦИЯ

В кристаллах алюмоиттриевого граната (YAG:Nd), выращенных способом направленной кристаллизации, примесь распределяется в виде ячеек, плотность и конфигурация которых определяется концентрацией примеси неодима. Характер распределения неодима определяется механизмом роста и захватом примеси кристаллами.

ABSTRACT

In Yttrium Aluminum Garnet (YAG: Nd) crystals grown by the method of directional solidification the impurity is allocated in cells-formed kind, which density and configuration are determined by the impurity concentration of neodymium. The nature of the impurity allocation is determined by the mechanism of crystal growth and capture of impurity.

Ключевые слова: кристалл; алюмоиттриевый гранат с неодимом (YAG:Nd); примесь; субструктура; гидротермальное травление.

Keywords: crystal; Yttrium Aluminum Garnet with neodymium (YAG: Nd); impurity; substructure; hydrothermal etching.

Введение

Кристаллы со структурой граната, активированные редкоземельными (РЗ) ионами, широко применяются в качестве активных сред лазеров ближнего ИК диапазона длин волн. Широкое применение кристаллов со структурой граната в лазерной физике обусловлено тем,

что они выгодно отличаются от многих других классов лазерных материалов изотропией свойств, высокой механической прочностью и теплопроводностью, а также хорошей оптической однородностью. К настоящему времени проведено значительное количество исследований по изучению спектроскопических и структурных свойств кристаллов со структурой граната, активированных РЗ ионами. Результаты этих исследований представлены в многочисленных оригинальных статьях и значительном количестве научных обзоров [2, с. 106; 3, с. 40, 61—62]. Эти результаты имеют важное значение для выбора оптимальной активной среды при получении эффективной лазерной генерации. Среди лазерных кристаллов гранатов самое широкое практическое применение нашел иттрий-алюминиевый гранат активированный ионами неодима ($Y_3Al_5O_{12}:Nd$). Генерацию в $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ получают на переходе $4F_{3/2} \rightarrow 4I_{11/2}$ ионов Nd^{3+} с длиной волны $\lambda=1.06$ мкм. На основе этого кристалла создано большое число импульсных и непрерывных лазеров для использования в промышленных технологиях, целях связи, геодезии, медицине и в научных исследованиях. Недостатком иттрий-алюминиевого граната является низкий коэффициент вхождения ионов Nd^{3+} , что затрудняет получение кристаллов $Y_3Al_5O_{12}:Nd$ больших размеров с равномерным распределением неодима [4, с. 65]. Решение задач, направленных на установление связей между особенностями структуры активированных кристаллов, их спектроскопическими характеристиками и рабочими параметрами лазеров, является важной составляющей современной физики твердотельных лазеров [1, с. 334; 5, с. 1115].

Эксперимент

Магнитная восприимчивость исследуемых кристаллов измерялась методом Фарадея на микровесах, смонтированных на основе микроамперметра, чувствительность весов составляет 10^{-5} г. Измерения проводились с образцами кристаллов, которые были предварительно раздроблены для того, чтобы не было анизотропии магнитной восприимчивости у образца. Образец погружался в кварцевую кювету и помещался во всех случаях в одну и ту же точку поля. Это достигалось путем использования фотокомпенсационной системы, связанной с рамкой микроамперметра, на которой была закреплена рамка микровесов, на которую подвешивалась кювета с помощью кварцевой нити. Схема весов представлена на рис. 1. На платформе микровесов была установлена шкала с делениями, а к коромыслу весов прикреплена стрелка, которая позволила достаточно точно контролировать положение кюветы с исследуемым веществом в заданном положении между полюсами магнита.

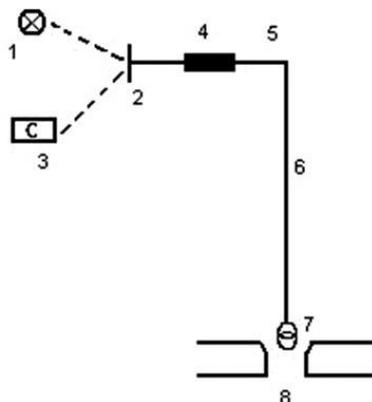


Рис. 1. Схема весов

1 — источник света; 2 — зеркало; 3 — фотокомпенсационная схема, собранная на транзисторах; 4 — рамка микроамперметра; 5 — рамка микровесов; 6 — тонкая кварцевая нить

Изменение H проводилось изменением тока, проходящего через электромагнит, величина тока фиксировалась амперметром.

Для получения результатов использовалась магнитная установка, основанная на взаимодействии неоднородного магнитного поля с веществом. Экспериментально установлено, что кристаллы YAG без примеси обладают диамагнитными свойствами с восприимчивостью $\chi = -0,25 \cdot 10^{-6} \text{ см}^3/\text{г}$ при 300 К. Ионы неодима имеют парамагнитные свойства, а потому, при введении ионов неодима в кристаллы должно наблюдаться снижение магнитной восприимчивости материала пропорционально концентрации примеси. Для эталонного кристалла восприимчивость составляет $\chi = -0,22 \cdot 10^{-6} \text{ см}^3/\text{г}$ при 300 К.

Для каждого образца готовились три пробы, измерение каждой из них проводилось не менее трёх раз и средние значения заносились в таблицу. Из таблицы следует, что значение концентрации примеси, определённое магнитным способом, выше, чем оптическим. Оптический метод указывает на концентрацию примесных ионов, вошедших изоморфно в решётку кристалла, а магнитный указывает, на полную концентрацию в кристалле. По разнице концентраций можно судить о количестве примеси, не вошедшую в решётку.

Таблица 1.

Магнитная восприимчивость образцов кристаллов YAG:Nd

№ п/п	Магн. воспр. $\chi_s \cdot 10^{-6} \text{ см}^3/\text{г}$	Концентрация С, ат.%		
		Магнитная	Оптическая	ΔC
1	-0,26	0	0	0
2	-0,22	0,20	0,20	0
3	-0,19	0,35	0,32	0,03
4	-0,13	0,65	0,38	0,27
5	-0,07	0,95	0,56	0,39
6	-0,043- +0,013	1,23	0,78	0,45
7	+0,49	3,79	3	0,79

С увеличением концентрации примеси в исходной среде возрастает её концентрация как в решётке кристалла, так и вне её. С приближением к концентрации ~ 1 ат. % помимо диамагнитной составляющей на отдельных участках образцов обнаруживается примесь с парамагнитной составляющей магнитной восприимчивости. При концентрации выше $\sim 1,23$ ат. % проявляется только парамагнитная составляющая. На рис. 2. представлены субструктуры кристаллов YAG с различной концентрацией примеси. Основным элементом субструктуры у кристаллов с концентрацией до 0,65 ат. % является ячеистость. Ячейки соответствуют симметрии исследуемой плоскости, границы их вытравливаются в виде бороздок, что указывает на повышенную концентрацию примеси на этих участках.

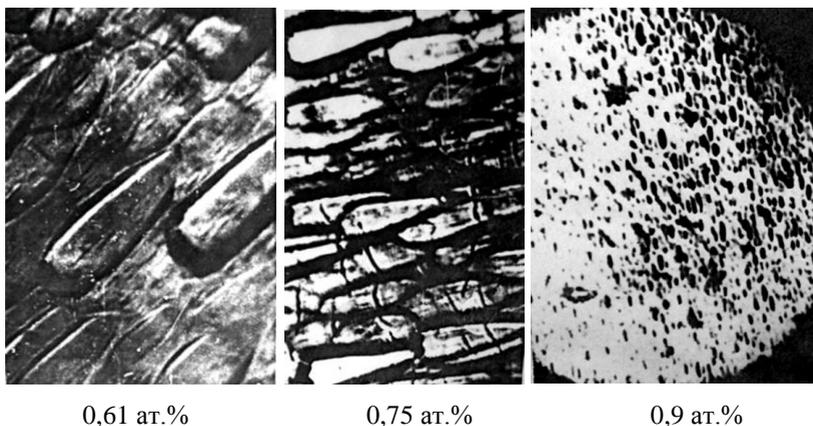


Рис. 2. Субструктуры кристаллов YAG с различной концентрацией примеси

С увеличением концентрации неодима до 0,7 ат. % возрастает плотность ячеек (рис. 2.), контуры ячеек становятся более широкими и глубокими, а внутри ячеек появляются поперечные бороздки. На периферийных участках образцов наблюдаются микротрещины, совпадающие по направлению с поперечными бороздками. Дальнейшее увеличение примеси до 0,8—0,9 ат. % приводит к пластинчатым выделениям, тогда как контрастность ячеек снижается.

Выводы

Таким образом, между концентрацией примеси и субструктурой YAG с примесями неодима имеется некоторая связь. Причём зональность и ячеистость по-разному влияют на оптические свойства кристаллов. Как зональность, так и ячеистость обусловлены неравновесным избыточным содержанием примеси. Согласно магнитным изменениям пластинчатые выделения связаны с выделением примеси неодима. С концентрацией примеси выше ~1 % в кристаллах наблюдаются крупные сферические образования не растворившейся примеси неодима (непроплавы). Обнаруживается при этом и вторая фаза — алюмината иттрия.

Список литературы:

1. Багдасаров Х.С., Дедух Л.М., Жижейко И.А. Исследование дислокационной структуры и оптических неоднородностей монокристаллов иттриево-алюминиевого граната // Кристаллография.— 1970. — т. 15, вып. 1. — С. 334—341.
2. Багдасаров, Х.С. Выращивание кристаллов иттрий-алюминиевого граната [Текст] / Х.С. Багдасаров, И.И. Карпов, Б.Н. Трегумников // Обзоры по электронной технике. Серия: Квантовая электроника.— Т. 10, в. 1. — 1976. — С. 106.
3. Багдасаров Х.С. Высокотемпературная кристаллизация из расплава [Текст] / М.:Физматлит. — 2004. — С. 40, 61—62.
4. Брызгалов А.Н. Распределение примеси неодима в кристаллах АИГ, полученных способом направленной кристаллизации [Текст] / А.Н. Брызгалов, Э.Т. Эмирбеков, А.Я. Аксеновских, В.А. Письменный // Физика кристаллизации. — Калинин. — 1990. — С. 65—69.
5. Бычков, В.З. Выращивание монокристаллов АИГ с примесью неодима [Текст] / В.З. Бычков, С.А. Федулов, А.С. Власов // Кристаллография. — Т. 14, в. 6. — 1969. — С. 1115—1116.

СЕКЦИЯ 3.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИММУННЫЙ ОТВЕТ ПРОТИВ НАТИВНЫХ ЛИПОПРОТЕИНОВ НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ ВЫЗЫВАЕТ АТЕРОСКЛЕРОЗ У КРЫС

Фомина Ксения Владимировна

*инженер кафедры иммунологии и клеточной биологии, ФГБОУ ВПО
«УдГУ», г. Ижевск*

E-mail: fomina_ksenia@mail.ru

Бедулева Любовь Викторовна

*доцент, д-р биол. наук, профессор кафедры иммунологии и клеточной
биологии ФГБОУ ВПО «УдГУ», г. Ижевск*

E-mail: blv76@mail.ru

Мальцева Ольга Николаевна

студент, ФГБОУ ВПО «УдГУ», г. Ижевск

Меньшиков Игорь Викторович

*профессор, д-р биол. наук, заведующий кафедрой иммунологии и
клеточной биологии ФГБОУ ВПО «УдГУ», г. Ижевск*

E-mail: MIV140560@yandex.ru

IMMUNE RESPONSE AGAINST NATIVE LOW-DENSITY
LIPOPROTEIN CAUSES ATHEROSCLEROSIS IN RATS.

Kseniya Fomina

*Engineer Department of Immunology and Cell Biology, Udmurt State
University, Izhevsk*

Liubov Beduleva

*PhD, professor of Department of Immunology and Cell Biology, Udmurt
State University, Izhevsk*

Olga Maltseva

student of Udmurt State University, Izhevsk

Igor Menshikov

*PhD, head of Department of Immunology and Cell Biology, Udmurt State
University, Izhevsk*

АННОТАЦИЯ

Целью работы была проверка гипотезы, что основной причиной атеросклероза является развитие аутоиммунной реакции к нативным, а не к окисленным ЛПНП. Для этого крыс иммунизировали нативными ЛПНП человека. Обнаружено, что иммунизация крыс нативными ЛПНП человека вызывает развитие дислипотеинемии, увеличение объема периваскулярной и эпикардальной жировой ткани и атеросклеротические повреждения стенки аорты, что свидетельствует о том, что иммунный ответ против нативных липопротеинов низкой плотности является причиной развития атеросклероза.

ABSTRACT

The aim of the work was to test the hypothesis that the main cause of atherosclerosis is the development of an autoimmune reaction to native, but not to oxidized LDL. Rats were immunized with native human LDL. Immunization of rats with native LDL causes dyslipoproteinemia, increasing perivascular and epicardial adipose tissue and atherosclerotic lesions of the aortic wall. The results suggest that the immune response against native LDL causes atherosclerosis.

Ключевые слова: нативные липопротеины низкой плотности; атеросклероз; дислипидемия; эпикардальный жир.

Keywords: native low-density lipoproteins; atherosclerosis; dyslipidemia; epicardial adipose tissue.

Этиология и патогенез атеросклероза остаются неизвестны. Большинство современных гипотез о патогенезе атеросклероза основываются на ключевом факте связи между нарушением обмена липопротеинов и формированием атеросклеротических бляшек. Однако почему и как происходит нарушение обмена липопротеинов, ведущее к развитию заболевания остается главным невыясненным вопросом атерогенеза. В литературе обсуждается много внешних и внутренних факторов, ведущих к нарушению обмена липопротеинов. Наиболее популярна сегодня гипотеза об аутоиммунной природе атеросклероза, согласно которой причиной нарушения обмена липопротеинов является развитие аутоиммунной реакции против модифицированных (окисленных) липопротеинов низкой плотности (оЛПНП) [5, 7]. Однако данные об уровне аутоантител к оЛПНП у больных атеросклерозом и здоровых людей противоречивы [4, 6]. В то же время известны факты существования в норме аутоантител к нативным ЛПНП (нЛПНП), уровень которых у больных атеросклерозом людей выше, чем у здоровых [1, 2]. На основании этих и других фактов нами была сформулирована гипотеза о том, что основной причиной дислипотеинемии и атерогенеза является развитие аутоиммунной реакции к нативным, а не к окисленным ЛПНП. Одним из способов проверки гипотезы, направленной на определение этиологического фактора развития того или иного заболевания, является возможность вызвать этим фактором развитие заболевания у экспериментальных животных. Поэтому с целью проверки гипотезы мы попытались индуцировать атеросклероз у крыс путем иммунизации их нативными гетерологичными липопротеинами низкой плотности.

Материал и методика исследований

Крысы Wistar были иммунизированы нативными ЛПНП человека, полученными из свежей плазмы (Sigma) в составе неполного адьюванта Фрейнда (НАФ) (Sigma) однократно, внутрикожно в дозе 200 мкг. Ампула, содержащая ЛПНП, вскрывалась в день иммунизации. Контрольным животным вводили НАФ. Крысы содержались на стандартном рационе. Кровь забирали еженедельно в течение 13 недель кардиальной пункцией. Последний забор крови был выполнен через 20 недель после иммунизации. В сыворотке крови определяли уровень антител к ЛПНП человека, уровень общего холестерина, холестерина ЛПНП, холестерина ЛПВП. Антитела

против ЛПНП определяли по методу, описанному Хлюстовым В.Н., 1999 [2]. Для анализа были использованы ЛПНП из ампулы, вскрытой в день анализа. Общий холестерин определяли ферментативным методом с помощью набора Холестерин ФС («Диакон-ДС»). Данные представляли как разницу (Δ) средних значений между группой опытных и контрольных животных. Для определения значимости различий был использован критерий Манна-Уитни. Через 20 недель после иммунизации каждой крысе была проведена интракардиальная перфузия фиксатором Иммунофикс. Сердце и часть аорты были окрашены на липиды суданом III. Другая часть аорты подвергалась гистологическому исследованию, для этого сосуды были залиты в парафин. Срезы, толщиной 6 мкм окрашивали гематоксилином-эозином.

Результаты

Определение нативности ЛПНП, использованных для иммунизации и анализа антител и влияние хранения ЛПНП на их антигенные свойства.

Для оценки нативности ЛПНП, использованных для иммунизации и определения антител, исследовали подвижность ЛПНП в агарозе. Электрофореграмма ЛПНП из ампулы, вскрытой в день анализа, и из ампулы, вскрытой за 3 недели до анализа представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Электрофореграмма липопротеинов низкой плотности человека.

1 — ЛПНП человека (Sigma) из ампулы, вскрытой в день определения. 2 — ЛПНП человека (Sigma) из ампулы, вскрытой за 3 недели до анализа.

Известно, что нативные ЛПНП имеют низкую подвижность, а по мере окисления подвижность ЛПНП увеличивается. На рисунке 1 видно, что ЛПНП из ампулы, вскрытой в день анализа, в отличие от ЛПНП из ампулы, вскрытой за 3 недели до анализа, имеют низкую подвижность, соответствующую нативным ЛПНП. Таким образом, ЛПНП человека (Sigma), использованные для иммунизации, являются нативными.

Мы заметили, что ЛПНП не только теряют исходные антигенные свойства в ходе хранения после вскрытия ампулы, но и приобретают новые. Так, если для определения антител против ЛПНП ЛПНП были взяты из ампулы, вскрытой в день определения, то наблюдались существенные различия уровня антител к ЛПНП между крысами, иммунизированными ЛПНП и у которых в дальнейшем развился атеросклероз, и контрольными крысами, получившими НАФ (рис. 2).

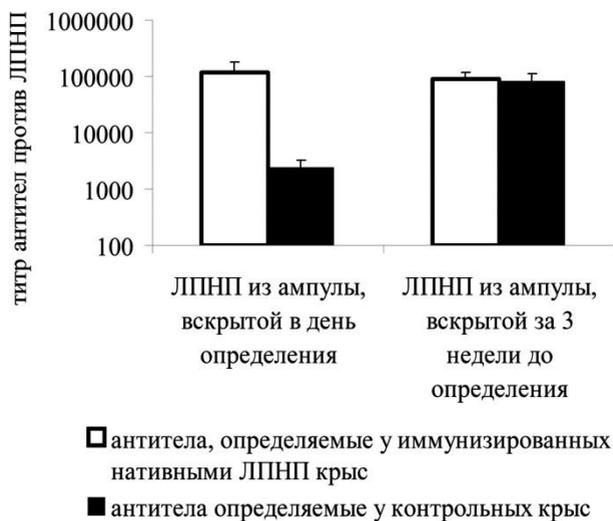


Рис. 2. Уровень антител против ЛПНП из ампулы, вскрытой в день определения и ЛПНП из ампулы, вскрытой за 3 недели до определения у крыс иммунизированных нативными ЛПНП и контрольных крыс.

У крыс, иммунизированных ЛПНП, уровень антител к ЛПНП несоизмеримо выше, чем у крыс получивших НАФ. ЛПНП из ампулы, вскрытой за 3 недели до анализа, не позволяют выявлять различий между сывороткой иммунизированных нативными ЛПНП крыс и контрольных крыс (рис. 2). При этом уровень определяемых антител

является высоким, как у контрольных, так и иммунизированных нативными ЛПНП крыс. Учитывая изменение антигенных свойств ЛПНП при хранении, для иммунизации крыс и анализа антител использовали ЛПНП из ампулы, вскрытой в день иммунизации или анализа соответственно.

Атеросклеротические изменения у крыс иммунизированных нативными ЛПНП

Однократная иммунизация крыс нативными ЛПНП человека в НАФ в дозе 200 мкг вызвала самоподдерживающийся, самоусиливающийся иммунный ответ против нЛПНП человека (рис. 3).

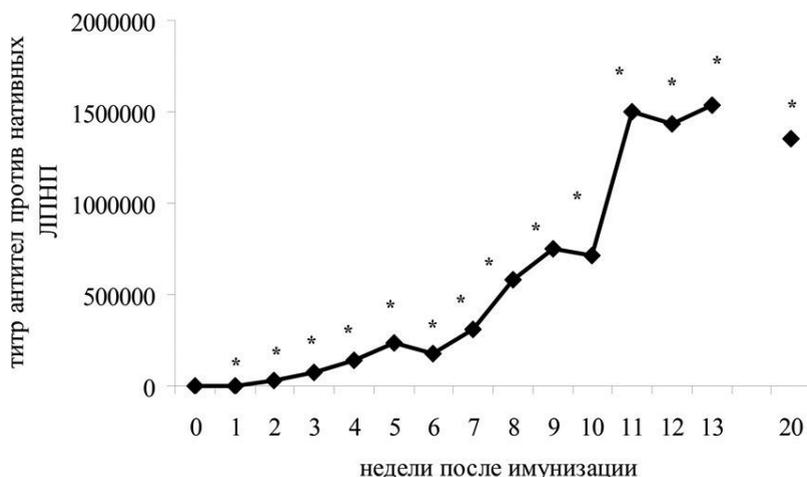


Рис. 3. Кинетика антител против нативных ЛПНП человека. Результаты представлены в виде разницы средних между группой иммунизированных нЛПНП крыс (n=8) и группой контрольных крыс (n=8). * значимые различия по сравнению с контрольными животными $p \leq 0,05$, критерий Манна-Уитни.

Каждое новое повышение уровня антител к нативным ЛПНП человека носило спонтанный характер и достигало максимума быстрее, чем предыдущее. Такой характер развития иммунного ответа свойственен для развития реакций гиперчувствительности и аутоиммунных реакций.

Иммунный ответ против нЛПНП человека сопровождался повышением уровня холестерина ЛПНП и снижением холестерина

ЛПВП относительно контрольных животных (рис. 4). Таким образом, иммунизация крыс нативными ЛПНП вызывает дислипидемию у крыс.

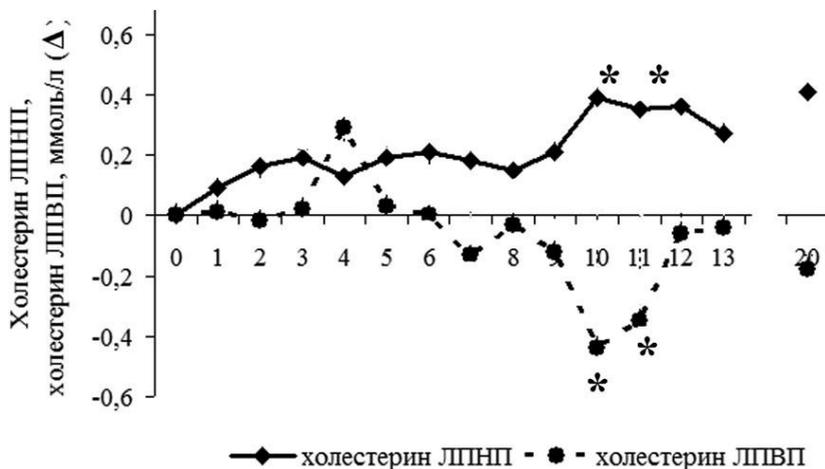


Рис. 4. Изменение уровня холестерина ЛПНП и холестерина ЛПВП в крови крыс, иммунизированных нативными ЛПНП. Результаты представлены в виде разницы средних между группой иммунизированных нЛПНП крыс (n=8) и группой контрольных крыс (n=8). * значимые различия по сравнению с контрольными животными $p \leq 0,05$, критерий Манна-Уитни.

Гистологический анализ аорты крыс, иммунизированных нЛПНП, выявил изменения характерные для атеросклероза. На рис. 5А (справа) видны глубокие нарушения интима-медиа комплекса: участки полного разрушения интимы, дезорганизация, вспучивание и обнажение меди, скопление лейкоцитов в стенке аорты у крыс, иммунизированных нативными ЛПНП. У контрольных крыс, которым однократно вводили НАФ, изменений в структуре аорты не обнаружено (рис. 5А, слева).

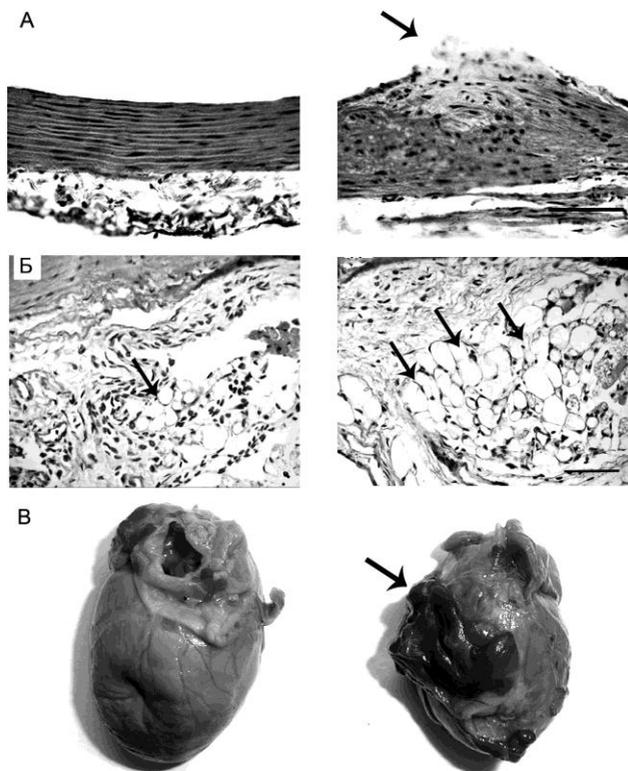


Рис. 5. А. Стенка аорты, окрашенная гематоксилином-эозином; длина линии=1200 мкм. Б. Периваскулярная жировая ткань – адипоциты аорты; длина линии = 1400 мкм. В. Сердце, окрашенное суданом. Темные области – эпикардальный жир. Слева – контрольные крысы, справа – крысы, иммунизированные нЛПНП человека.

Интима аорты крыс представлена в виде единственного эндотелиального слоя, который плотно прилегает к внутренней эластической мембране; медиа аорты состоит из нескольких слоев мышечных клеток и экстрацеллюлярного коллагенового матрикса, разделенного эластиновыми пластинками; адвентиция аорты представлена соединительной и жировой тканью. Таким образом, однократная иммунизация крыс нативными ЛПНП человека в НАФ вызывает повреждения стенки аорты, типичные для атеросклероза.

Иммунизация крыс нативными ЛПНП человека вызвала увеличение объема эпикардального жира (рис. 5В). На рис. 5В (слева) видно, что

сердце контрольного животного почти не имеет эпикардиального жира, тогда как иммунизированные ЛПНП животные демонстрирует его существенный объем (рис. 5В, справа). Увеличение объема эпикардиальной жировой ткани сегодня рассматривают как маркер коронарного атеросклероза и прогностический показатель его развития [3, 8, 9]. Также у иммунизированных ЛПНП крыс, увеличивается количество и размеры адипоцитов белой жировой ткани в адвентициальной оболочке аорты (рис. 5Б, справа). Есть данные, что эпикардиальная и периваскулярная жировая ткань вовлечена в локальную стимуляцию образования атеросклеротических бляшек [8]. Показано, что периваскулярная жировая ткань обладает провоспалительными свойствами и, располагаясь снаружи сосуда, способна вызывать атеросклеротические изменения в его стенке [8].

Таким образом, иммунизация крыс нативными ЛПНП человека вызывает развитие дислипидемии, увеличение объема периваскулярной и эпикардиальной жировой ткани и атеросклеротические повреждения стенки аорты, что свидетельствует о том, что иммунный ответ против нативных липопротеинов низкой плотности является причиной развития атеросклероза.

Список литературы:

1. Меньшиков И. В., Макарова М. И. Булатова и др. Аутоиммунные реакции в патогенезе атеросклероза // *Иммунология*. 2010. № 5. С. 242—246.
2. Хлюстов В. Н. Количественное определение аутоантител к липопротеинам низкой плотности // *Клиническая лабораторная диагностика*. 1999. № 4. С. 17—20.
3. Djaberi R, Schuijf JD, van Werkhoven JM, et al. Relation of epicardial adipose tissue to coronary atherosclerosis // *Am J Cardiol*. 2008. Vol. 102. P. 1602—1607.
4. Gounopoulos P, Merki E, Hansen LF, et al. Antibodies to oxidized low density lipoprotein: epidemiological studies and potential clinical applications in cardiovascular disease // *Minerva Cardioangiol*. 2007. Vol. 55. P. 821—837.
5. Klimov AN, Nagornov VA. Evolution of cholesterol concept of atherogenesis from Anitchkov to our days // *Pediatr Pathol Mol Med*. 2002. Vol. 21. P. 307—320.
6. Mandal K, Jahangiri M, Xu Q. Autoimmune mechanisms of atherosclerosis // *Handb Exp Pharmacol*. 2005. Vol. 170. P. 723—743.
7. Virella G and Lopes—Virella MF. Atherogenesis and the humoral immune response to modified lipoproteins // *Atherosclerosis*. 2008. Vol. 200. P. 239—246.
8. Verhagen SN, Visseren FL. Perivascular adipose tissue as a cause of atherosclerosis // *Atherosclerosis*. 2011. Vol. 214. P. 3—10.
9. Yorgun H, Canpolat U, Hazırolan T, et al. Epicardial adipose tissue thickness predicts descending thoracic aorta atherosclerosis shown by multidetector computed tomography // *Int J Cardiovasc Imaging*. 2012. Vol. 28. P. 911—919.

СЕКЦИЯ 4.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НЕСТАЦИОНАРНОГО ПАДЕНИЯ КАПЛИ В ПОЛЕ СИЛ ТЯЖЕСТИ

Меренцов Николай Анатольевич

аспирант, кафедра «ПАХП» ВолгГТУ, г. Волгоград

E-mail: steeple@mail.ru

Голованчиков Александр Борисович

*научный руководитель, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой
«ПАХП»*

ВолгГТУ, г. Волгоград

Балашов Вячеслав Александрович

научный руководитель, канд. техн. наук, доцент, кафедра «ПАХП»

ВолгГТУ, г. Волгоград

HYDRODYNAMIC FEATURES OF TRANSIENT FALLING OF DROP IN THE FIELD OF GRAVITY

Nicholas Merentsov

Postgraduate student of Volgograd State Technical University, Volgograd

Alexander Golovanchikov

*Doctor. Technical. , Professor of Volgograd State Technical University,
Volgograd*

Vyacheslav Balashov

*Candidate. Technical. , Associate Professor of Volgograd State Technical
University, Volgograd*

АННОТАЦИЯ

В работе рассматривается нестационарное осаждение капли в поле сил тяжести в широком диапазоне чисел Рейнольдса. Исследуются гидродинамические особенности движения капли при смене режимов осаждения.

ABSTRACT

In this article the transient sedimentation of the drop in the gravitational field in a wide range of Reynolds numbers is described. The hydrodynamic features of the drop motion during different sedimentation modes are explored.

Ключевые слова: капля; осаждение; режим; нестационарный; число Рейнольдса.

Keywords: a drop; sedimentation; mode; transient; Reynolds number.

Рассматривается процесс падения капли жидкости в поле сил тяжести при начальных условиях:

$$\tau = 0, \quad \nu = 0, \quad z = 0 \quad (1)$$

Дифференциальное уравнение баланса сил или уравнение движения для рассматриваемой внешней задачи гидродинамики имеет вид:

$$\rho \frac{\pi d^3}{6} \frac{d\nu}{d\tau} + \xi \frac{\rho_C \nu^2}{2} \frac{\pi d^2}{4} = \rho g \frac{\pi d^3}{6} \quad (2)$$

где ρ и ρ_C — соответственно плотности жидкости и среды, d — диаметр капли жидкости, τ — время процесса, ν — скорость падения капли, g — ускорение свободного падения, ξ — коэффициент гидравлического сопротивления среды, z — вертикальная координата, направленная в сторону падения капли.

Величина коэффициента сопротивления среды зависит от режима осаждения капли и определяется для ламинарного, переходного и турбулентного режимов соответственно, как [1—2]:

$$\xi = \frac{24}{\text{Re}}, \quad \text{при } \text{Re} < 2 \quad (3)$$

$$\xi = \frac{18.5}{\text{Re}^{0.6}}, \quad \text{при } 2 < \text{Re} < 500 \quad (4)$$

$$\xi = 0.44, \text{ при } Re > 500 \quad (5)$$

где $Re = \frac{vd\rho_c}{\mu}$ — число Рейнольдса, μ — динамическая вязкость

среды.

При начальных условиях (1), в зависимости от высоты падения капли, ее осаждение будет происходить при последовательной смене ламинарного, переходного и турбулентного режимов движения. Обозначим продолжительность осаждения капли в этих режимах, соответственно, как τ_l, τ_n и τ_T , а путь, пройденный каплей за эти промежутки времени, как h_l, h_n и h_T . Рассмотрим решение уравнения (2) для этих промежутков времени.

Для ламинарного режима осаждения, решая уравнение (2) совместно с условием (3), получаем формулу для определения скорости осаждения v_i в момент времени $0 < \tau_i \leq \tau_{л.с}$:

$$v_i = v_{л.с} \left[1 - \exp\left(-\frac{g\tau_i}{v_{л.с}}\right) \right] \quad (6)$$

где $\tau_{л.с}$ — время движения капли при ламинарном режиме осаждения,

$$v_{л.с} = \frac{gd^2\rho}{18\mu} \text{ — скорость стационарного ламинарного режима}$$

осаждения, которая теоретически достигается при $\tau \rightarrow \infty$.

Временем наступления стационарного ламинарного режима осаждения будем считать время достижения скорости, составляющей порядка 99 % от скорости $v_{л.с}$ и тогда, на основании зависимости (6) получаем:

$$\tau_{л.с} = -\ln(0.01) \frac{v_{л.с}}{g} \quad (7)$$

Так как $v_i = \frac{dz}{d\tau}$, то подставив в это выражение значение скорости (6) и проинтегрировав полученное дифференциальное уравнение, позволяющее определить высоту падения капли в момент времени τ_i как:

$$z_i = v_{л.с} \left(\tau_i - \frac{v_{л.с}}{g} \left[1 - \exp \left(- \frac{g \tau_i}{v_{л.с}} \right) \right] \right) \quad (8)$$

из которого при $\tau_i = \tau_{л.с}$ можно определить высоту падения капли, при которой достигается стационарный режим ее движения при ламинарном режиме осаждения:

$$h_{л.с} = v_{л.с} \left(\tau_{л.с} - \frac{v_{л.с}}{g} \left[1 - \exp \left(- \frac{g \tau_{л.с}}{v_{л.с}} \right) \right] \right) \quad (9)$$

Для капли, стационарный режим осаждения который подчиняется условию переходной области $2 \leq \text{Re} \leq 500$, сначала до $\text{Re} = 2$ осаждение проходит в ламинарном режиме. Предельная скорость ламинарного осаждения v_l может быть определена из условия:

$$v_l = 2 \frac{\mu}{d \rho_c} \quad (10)$$

Подставив значение скорости (10) в уравнение (6), получим время достижения этой скорости:

$$\tau_l = - \ln \left(1 - \frac{v_l}{v_{л.с}} \right) \cdot \frac{v_{л.с}}{g} \quad (11)$$

и тогда соответствующая этому моменту высота падения капли, на основании уравнения (8), определится как:

$$h_l = v_{л.с} \left(\tau_l - \frac{v_{л.с}}{g} \left[1 - \exp \left(- \frac{g \tau_l}{v_{л.с}} \right) \right] \right) \quad (12)$$

Скорость осаждения капли жидкости для переходного режима в момент времени $\tau_l < \tau_i < \tau_{n.c}$, где $\tau_{n.c}$ — время достижения стационарного движения капли при ее осаждении в переходном режиме, определится путем численного решения уравнения (2) при значении коэффициента сопротивления определяемого зависимостью (4). Возможный диапазон изменения скорости осаждения капли в переходном режиме находится в пределах ее значений от величины v_l до скорости установившегося движения в момент времени $\tau_{n.c}$, которая может быть определена из решения уравнения (2) без первого слагаемого и представлена в виде зависимости:

$$v_{n.c} = \left[0.072gd \left(\frac{\rho}{\rho_c} \right) \left(\frac{d\rho_c}{\mu} \right)^{0.6} \right]^{0.714} \quad (13)$$

Для численного решения уравнения (2) разбиваем весь диапазон изменения скорости осаждения капли на "n" равных интервалов равных:

$$\Delta v = (v_{n.c} - v_l) / n \quad (14)$$

Для i -того интервала скорость осаждения, число Рейнольдса, длительность интервала по времени, время осаждения и путь, пройденный каплей за это время, определяются формулами системы:

$$\left. \begin{aligned} v_i &= v_l + i \cdot \Delta v \\ \text{Re}_i &= v_i d \rho_c / \mu \\ \Delta \tau &= \Delta v / \left[g - \left(13.875 / \text{Re}_i^{0.6} \right) (\rho_c / \rho) v_i / d \right] \\ \tau_i &= \tau_l + \sum_{i=1}^{i-1} \Delta \tau_i \\ z_i &= h_l + \sum_{i=1}^{i-1} v_i \Delta \tau_i \end{aligned} \right\} \quad (15)$$

Для капли, число Рейнольдса которой в стационарном режиме осаждения $\text{Re} > 500$, ламинарный режим имеет место до $\text{Re} \leq 2$ и рассчитывается по формулам (10—12), затем до $\text{Re} \leq 500$ в

переходном режиме и рассчитывается по формулам (13) и (15), а далее по нижеследующему алгоритму:

- по формуле (2) с учетом условия (5) для случая $\frac{dv}{d\tau} = 0$,

определяется скорость стационарного осаждения в турбулентном режиме:

$$v_{T.C} = \sqrt{3gd\rho/\rho_c} \quad (16)$$

- интегрирование уравнения (2) приводит к формуле для расчета времени достижения 99% скорости турбулентного осаждения:

$$\tau_T = \ln \left[\frac{(a + 0.99bv_T)/(a - 0.99bv_T)}{(a + 0.99bv_n)/(a - 0.99bv_n)} \right] / 2ab, \quad (17)$$

$$e \partial e \quad a = \sqrt{g}; \quad b = \sqrt{\rho_c/(3\rho d)};$$

- разбивается время выхода на стационарный режим на n равных интервалов $\Delta\tau$, тогда время турбулентного осаждения

$$\tau_i = i\Delta\tau, \text{ а время общего осаждения } \tau_{T_i} = \tau_n + \tau_i.$$

Скорость турбулентного осаждения:

$$v_{T_i} = v_n + v_T \frac{\exp(2ab\tau_i - 1)}{\exp(2ab\tau_i + 1)} \quad (18)$$

и координата высоты общего осаждения:

$$z_i = h_n + v_{T_i}\Delta\tau \quad (19)$$

для $i = n$ получаем расчетные значения времени τ_T , скорости v_T , и высоты h_T , которые соответствуют выходу на стационарный режим осаждения.

На рисунке 1 представлен график осаждения капли воды в воздухе при $t = 20^\circ C$, для капли диаметром $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ ($Re > 500$, Стоксовский, переходный и турбулентный режимы осаждения), а в таблицах 1—3 значения времени, скорости и высоты осаждения, рассчитанные для этих капель на основании полученных

формул и предложенной методики расчета движения капель в поочередно сменяющихся режимах осаждения.

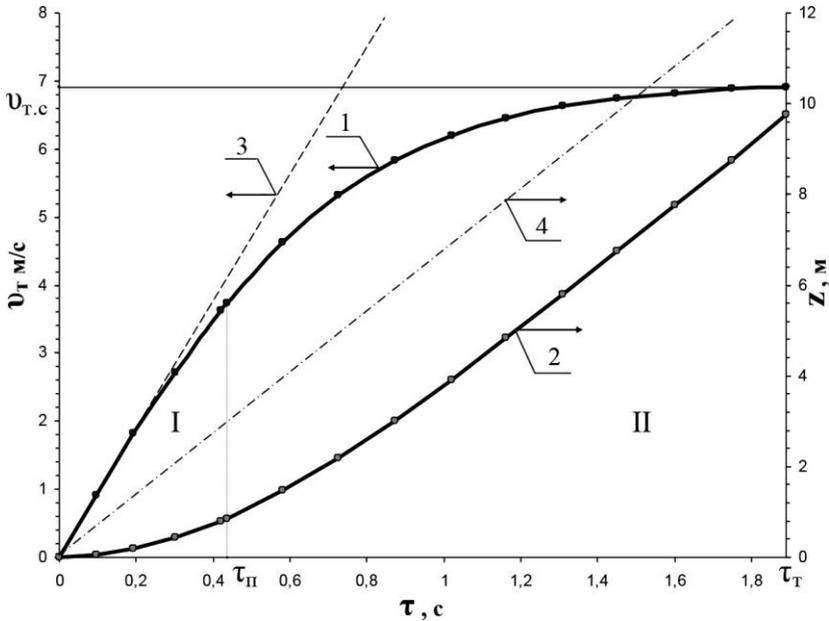


Рис. 1. Зависимости скорости (1) и высоты осаждения капли (2) диаметром $d = 2 \cdot 10^{-3}$ м для ламинарного, переходного и турбулентного режимов движения; пунктирной линией (3) показан график скорости свободного осаждения капли в поле сил тяжести; (4) — график высоты стационарного процесса осаждения.

Таблица 1.

Ламинарный режим осаждения для частицы $d = 2 \cdot 10^{-3}$ м

$\tau_d \cdot 10^4, c$	1,37	2,89	4,41	5,93	7,45	8,97	10,4	12,0	13,5	15,0
$v_d \cdot 10^3, м/с$	1,34	2,84	4,32	5,81	7,31	8,8	10,2	11,2	11,3	11,48
$h_d \cdot 10^7$	1,02	4,31	9,87	17,7	27,8	40,2	54,8	71,7	90,9	112,0

Таблица 2

Переходный режим осаждения для частицы $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

$\tau_n \cdot 10^2 \text{ с}$	9,52	19,4	30,2	42,1	43,6
$v_n, \text{ м/с}$	0,917	1,82	2,72	3,63	3,73
$h_n, \text{ см}$	4,4	18,0	42,5	80,6	85,9

Таблица 3

Турбулентный режим осаждения для частицы $d = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м}$

$\tau_T, \text{ с}$	0,58	0,726	0,872	1,02	1,16	1,31	1,45	1,6	1,75	1,89
$v_T, \text{ м/с}$	4,63	5,33	5,84	6,2	6,45	6,63	6,75	6,82	6,88	6,91
$h_T, \text{ м}$	1,47	2,2	3,02	3,9	4,83	5,79	6,76	7,75	8,76	9,76

Особенно наглядно влияние нестационарного переходного осаждения на общий процесс нестационарного осаждения видно из графиков на рис. 1 (зона I), занимающего до 20 % от общего времени нестационарного осаждения.

Таким образом, в макропроцессах нестационарный ламинарный режим осаждения (до $Re \leq 2$) не является лимитирующей стадией по времени, скорости и высоте осаждения. Нестационарное осаждение в переходном режиме, наоборот, оказывает существенное влияние на общее время, скорость и высоту выхода на стационарный режим. Это объясняется тем, что диапазон режима переходного процесса осаждения $2 \leq Re \leq 500$ в 250 раз больше ламинарного процесса нестационарного осаждения.

Список литературы:

1. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / под ред. Ю. И. Дытнерского. — 4-е изд., стер. — М. : Альянс, 2008. — 494 с.
2. Романков П. Г. Гидромеханические процессы химической технологии / П. Г. Романков, М. И. Курочкина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л. : Химия, 1974. — 288 с. — С. 110, 119, 121.

ГАЗОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ НА ОСНОВЕ ДИОДОВ ШОТТКИ

Мурушудли Малахат Нуреддиновна

*начальник отдела, Национальное Аэрокосмическое Агентство
Азербайджана (НАКА), г. Баку
E-mail: mnmur@mail.ru*

Алиева Тамилла Мирзоевна

*руководитель сектора, Национальное Аэрокосмическое Агентство
Азербайджана (НАКА), г. Баку
E-mail: tamilla_ali@mail.ru*

Алиева Хумар Сабир кызы

*главный специалист, Национальное Аэрокосмическое Агентство
Азербайджана (НАКА), г. Баку
E-mail: a.xumar555@mail.ru*

GAS-SENSITIVE ELEMENTS BASED ON SCHOTTKY DIODES

Malahat Murshudli

head of department, NACA, Baku

Tamilla Aliyeva

head of sector, NACA, Baku

Humar Aliyeva

chief Specialist, NACA, Baku

АННОТАЦИЯ

Рассматривается возможность создания газовых датчиков на основе диодов Шоттки с протяженным периметром. Диоды Шоттки формировались на кремнии p- и r-типа проводимости методом микроэлектронной технологии. Исследовалось воздействие NO₂, NH₃, CO₂ на электрические параметры диодов. Наиболее сильно влияние газового окружения на величины обратных токов. Наблюдалась

высокая повторяемость результатов. При выборе соответствующего селективного покрытия можно успешно использовать поверхностные диоды Шоттки для детектирования газов.

ABSTRACT

The possibilities of gas sensors based on Schottky diodes with an extended perimeters are considered. Schottky diodes were formed on the silicon of n- and p-type conductivity by using microelectronic technology. We investigated the effects of NO₂, NH₃, CO₂ on the electrical parameters of diodes. The most strongly influenced by the gas environment the values of the reverse currents. There was a high repeatability of results. In the case of the appropriate selective coatings the surface Schottky diodes can be successfully used for detection of harmful gases.

Ключевые слова: экология; мониторинг атмосферы; газочувствительный элемент; диоды Шоттки;

Key words: **environment; monitoring; gas-sensitive element; Schottky diodes;**

Для детектирования газов в качестве чувствительных элементов (ЧЭ) чаще всего используются резистивные структуры на основе керамики, оксидных или органических пленок.

Использование активных структур (диодов, транзисторов) в качестве чувствительных элементов (ЧЭ) газодетекторов привлекательнее использования резистивных или емкостных элементов, так как в случае активных структур одновременно с детектированием происходит усиление, преобразование сигнала.

Использование активных структур дает возможность с помощью полупроводниковой технологии разместить на одном кристалле с ЧЭ не просто схемы обработки сигнала. От соответствующего размещения на кристалле этих схем и ЧЭ возможен синергетический эффект, что особенно реально в случае газочувствительных элементов (ГЧЭ). И, наконец, в силу гибкости микроэлектронной технологии возможны различные геометрические вариации чувствительных элементов и, тем самым, варьирование выходными параметрами. Поэтому велик и оправдан интерес к исследованию активных структур в качестве ЧЭ газодетекторов.

Газочувствительные МОП-структуры с палладиевым затвором [3], диоды Шоттки (ДШ) с палладиевым выпрямляющим контактом [2] используются для детектирования водорода и водородсодержащих молекул. В этих структурах адсорбированные на поверхности палладия водород и водородсодержащие молекулы

диссоциируются, и ионы водорода диффундируют к границе раздела окисел-полупроводник или металл-полупроводник и изменяют условия на этой границе. При этом соответственно меняются характеристики приборов. Для расширения спектра детектируемых газов необходимо, чтобы затвор или выпрямляющий контакт были "прозрачны" не только для водородсодержащих молекул. Это возможно в случае проводящего селективного материала. В настоящее время существует и синтезировано множество проводящих полимеров, но для использования в качестве селективной мембраны они или недостаточно селективны, или имеют малую электрическую проводимость. Но основными недостатками органических материалов являются низкая термо- и хемостойкость, что не позволяет успешно применять их в полупроводниковой технологии, где используются сильные травители, высокотемпературные процессы.

Нами рассматривался вариант газочувствительной активной структуры, при котором возможно использование органических материалов, несмотря на их недостатки. Предполагалось, что селективные покрытия будут нанесены на завершающей стадии изготовления ЧЭ, после всех технологических процессов. В качестве такой газочувствительной структуры рассматривался диод Шоттки с развитым периметром, т.е. когда отношение длины периметра к площади перехода металл-полупроводник достаточно велико. Тогда краевые эффекты начинают играть большую роль, и с уменьшением размеров элемента влияние краев возрастает [1].

В работе мы пытались, исследуя влияние различных газов на характеристики поверхностных диодов Шоттки, выявить наиболее «газочувствительные» параметры. В нашем случае газочувствительным являлся торцевой барьер Шоттки, т.е. краевая составляющая диода.

На рис. 1 показана структура диода Шоттки с протяженным периметром.

В принципе, диод с сильно развитым периметром можно рассматривать как состоящий из двух параллельно включенных диодов — объемного и торцевого (рис. 2). В этом случае изменение окружающей атмосферы не должно влиять на характеристики объемной части, которая закрыта металлом, а воздействовать только на периферийную область.

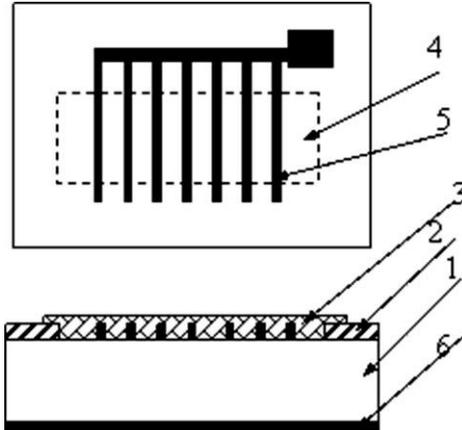


Рис. 1. Диод Шоттки с развитым периметром (решетчатая структура), вид сверху и сбоку
 1 — кремниевая подложка, 2 — защитный окисел, 3 — селективная пленка, 4 — область, вскрытая в окисле, 5 — выпрямляющий контакт (решетчатый диод Шоттки), 6 — омический контакт.

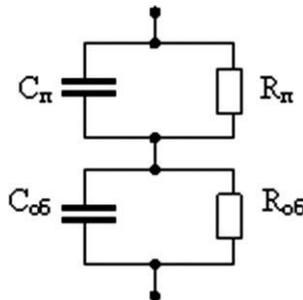


Рис. 2. Параллельное включение двух составляющих диода Шоттки с развитым периметром: торцевая (или поверхностная) (C_π , R_π) и объемная ($C_{об}$, $R_{об}$)

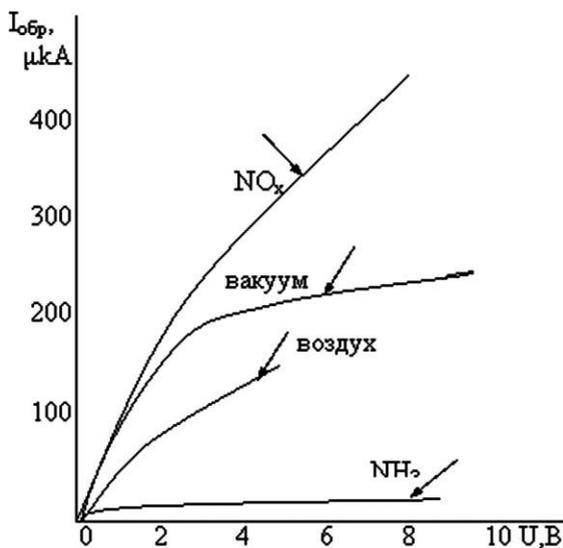
Для исследования влияния краевых эффектов на газочувствительные свойства диодов Шоттки, на кремниевых пластинах методами планарной технологии были сформированы: различные диоды Шоттки: решетчатые диоды с протяженным периметром, диоды со сплошным выпрямляющим контактом, выходящие на поверхность края которых защищены окислом. В качестве контакта использовались

алюминий или никель с подслоем ванадия. Диоды формировались на кремнии *p*- и *r*-типа проводимости. Дополнительно на кристаллах размещались резистивный нагреватель и измеритель температуры.

Как показали измерения, на прямых вольтамперных характеристиках (ВАХ) практически никаких изменений при изменении окружающего газового состава не наблюдалось. Напротив, для обратных токов характерны значительные изменения при смене газового состава.

На рис. 3 и 4 показаны обратные характеристики диодов, сформированных на подложках *r*- и *p*-типа проводимости при различных внешних воздействиях.

Измерения проводились при температуре 60 °С. При меньшей температуре велико влияние физически сорбированной воды. При большей температуре уменьшается адсорбционная способность.



*Рис. 3. Обратные токи диодов Шоттки, сформированных на подложке *r*-типа проводимости, при различных внешних воздействиях*

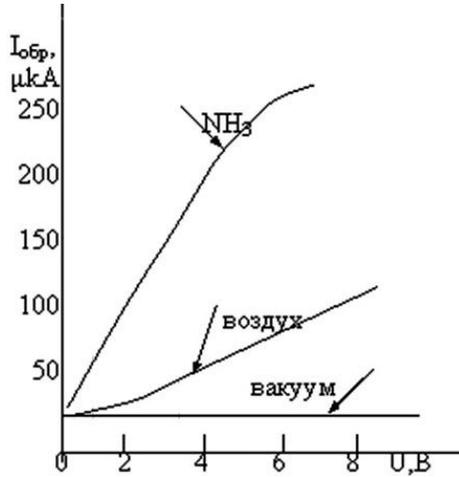


Рис. 4. Обратные характеристики диодов Шоттки, сформированных на подложке n-типа проводимости при различных внешних воздействиях.

На рис. 5 показана зависимость изменения обратного тока ДШ от напряжения при воздействии углекислого газа (100 ppm). При этом наблюдалась хорошая повторяемость результатов (рис. 6).

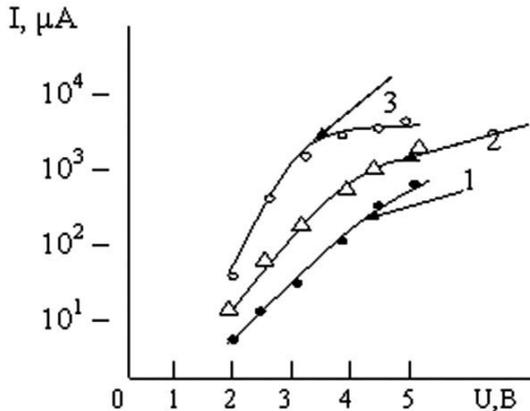


Рис. 5. Зависимость обратного тока от напряжения для диодов Шоттки с развитым периметром (кольцевой диод) 1 — темновой ток; 2 — ток при дневном свете; 3 — ток в присутствии CO_2 (дневной свет).

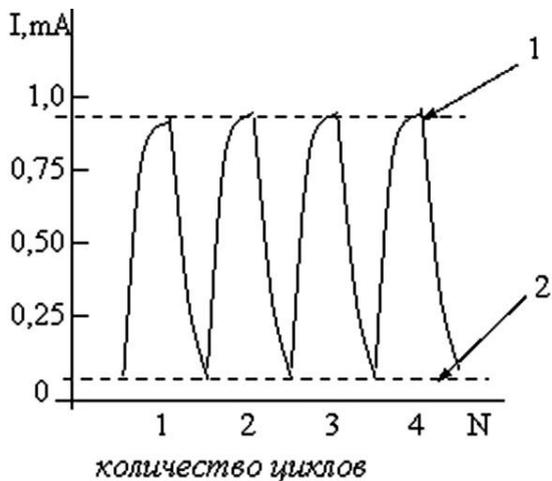


Рис. 6. Изменение обратного тока диода Шоттки с развитым периметром при циклическом воздействии CO_2 (напряжение 5 В) 1) при воздействии CO_2 , 2) при снятии воздействия CO_2 .

Как видно из рисунков влияние окружающей атмосферы сильно влияет на характеристики диодов. Притом влияние это достаточно велико. Для диодов со сплошным контактом таких зависимостей не наблюдается. Поэтому измерения по дифференциальной схеме, когда в одно плечо включен диод со сплошным выпрямляющим контактом, а в другое — диод с развитым периметром могут дать определенные сведения о составе среды. При таком включении диодов будут скомпенсированы температурные и прочие воздействия (рис. 7).

Для получения избирательного отклика, на диоды, после завершения всех технологических операций, селективные органические покрытия могут быть нанесены методом напыления, пульверизации или по Ленгмюр-Блоджетт технологии. Основное требование к покрытиям, чтобы их сопротивление было достаточно большим для исключения шунтирования переходов по поверхности. Покрытие всей поверхности ЧЭ высокоомной селективной пленкой дополнительно стабилизирует, защищает поверхность. А при распайке выводов точечное механическое и температурное воздействие приводит к удалению пленки только с контактов.

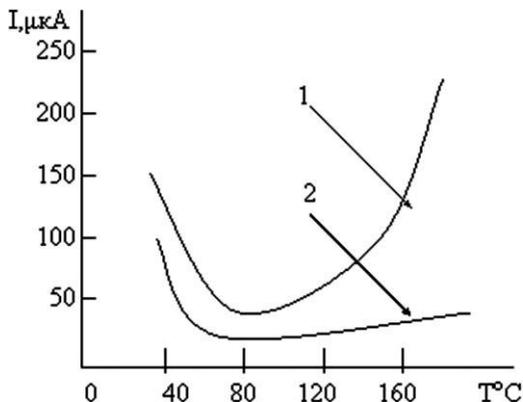


Рис. 7. Температурные зависимости обратного тока для 1 — диода Шоттки с развитым, открытым периметром, 2 — для диода Шоттки, периметр которого «сидит» на защитном окисле.

Мы исследовали диоды Шоттки с полиимидным покрытием и с покрытием на основе краун-эфира. Толщина покрытия варьировалась в диапазоне 0,05—0,15 мкм. Получено много интересных результатов, наиболее значимыми из которых являются высокая селективность на аммиак, воспроизводимость и стабильность параметров. Таким образом, предлагаемая структура — торцевой (или вертикальный) диод Шоттки может быть успешно использована в качестве ЧЭ газодетекторов.

Список литературы:

1. Бутурлин А.И., Евдокимов А.В., Муршудли М.Н. Чистяков Ю.Д. Определение краевого тока в диодных структурах с барьером Шоттки // Электронная техника. Сер. 3. Микроэлектроника, 1985. Вып. 1. С. 75—84.
2. Diligenti A., Stagi M., Ciuti V. Pd-Si Schottky diodes as hydrogen sensing devices: capacitance-voltage characteristics // Solid State Communications. 1983. Vol. 45. N 4. P. 347—350.
3. Lundstrom J., Armgarth M., Spetz A. Gas sensors based on catalytic metal-gate field-effect devices // Sensors and Actuators, 1986. Vol. 10. N 4. P. 399—421.

АДАПТИВНЫЙ ПРИВОД ДЛЯ ШАССИ САМОЛЕТА

Шугаев Геннадий Алексеевич

*канд. техн. наук, начальник проектно-конструкторского отдела,
Восточно-Казахстанский государственный университет
им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск, Республика Казахстан.
E-mail: gashugayev@gmail.com*

ADAPTIVE DRIVE FOR AIRCRAFT CHASSIS

Gennadiy Shugayev

*Candidate of technical science, head of a design department at
S. Amanzholov East Kazakhstan State University, Ust-Kamenogorsk,
Kazakhstan.*

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены вопросы по применению адаптивных вибрационных приводов в авиационной промышленности

ABSTRACT

Issues of adaptive vibration drive application in aviation industry have been considered

Ключевые слова: адаптация; машиностроение; привод.

Keywords: adaptation; machine-building; drive.

Главное требование к приводам, применяемым в авиационной технике — это надежность и безотказность в работе.

Однако большинство используемых в настоящее время приводов не обладают эффектом силовой адаптации, способностью приспосабливаться к нестандартным условиям работы, связанным с возможными затруднениями из-за отклонений от норм эксплуатации. А известные используемые приводы, начиненные сложной электронной аппаратурой контроля (преобразователями частоты) не имеют той надежности в трудных условиях работы, по сравнению с полностью механическим адаптивным механизмом, у которого все зубья находятся в постоянном зацеплении. Главный недостаток существующих приводов — это «жесткая» связь двигателя с исполнительным рабочим органом через передаточный механизм с одной степенью свободы. В этом случае незначительная помеха в движении рабочего органа вызывает поломку механизма привода.

В последнее время развивается научно-техническое направление использования адаптивных приводов машин [3, 2, 4]. Адаптивный привод включает двигатель и передаточный механизм с двумя степенями свободы. Адаптивный передаточный механизм в виде зубчатого вариатора приводит в движение исполнительный рабочий орган со скоростью, обратно — пропорциональной внешней нагрузке при постоянной мощности двигателя. Это означает, что даже при наличии помехи в движении рабочего органа, поломка привода не произойдет. Двигатель может передавать движение на передаточный механизм даже при полной остановке рабочего органа. Условия пуска такого механизма допускают значительное увеличение пускового усилия за счет малой пусковой скорости рабочего органа при постоянной мощности двигателя. Кроме того, чтобы обеспечить начало движения рабочего органа (при наличии помехи) для промышленных приводов техники предлагается в механизме привода использовать условия вибрационного воздействия на рабочий орган, во много раз увеличивающие надежность трогания с места. Для этого в механизм привода вводим упругие звенья.

Зубчатый адаптивный вариатор (рис. 1) содержит входное водило H_1 , входной сателлит 2, блок центральных зубчатых колес с внешними зубьями 1—4, блок центральных зубчатых колес с внутренними зубьями 3—6, выходной сателлит 5 и выходное водило H_2 .

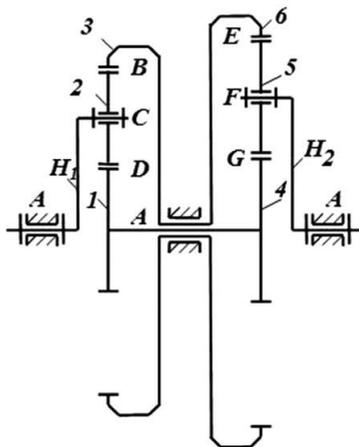


Рис. 1. Зубчатый адаптивный вариатор

Взаимосвязь кинематических и силовых параметров механизма (дифференциальная связь) определяется по принципу возможных работ (или мощностей)

$$M_{H_1} \omega_{H_1} - M_1 \omega_1 - M_3 \omega_3 - M_{H_2} \omega_{H_2} = 0, \quad (1)$$

где $\omega_{H_1}, \omega_1, \omega_3, \omega_{H_2}$ — угловые скорости звеньев $H_1, 1, 3, H_2$,

$M_{H_1}, M_1, M_3, M_{H_2}$ — входной активный движущий момент на водиле H_1 и выходные внешние пассивные моменты сопротивления на звеньях $1, 3, H_2$.

Для входного и выходного дифференциалов взаимосвязь кинематических и геометрических параметров (геометрическая связь) с учетом $\omega_4 = \omega_1, \omega_6 = \omega_3$ определяется формулами:

$$\frac{\omega_1 - \omega_{H_1}}{\omega_3 - \omega_{H_1}} = u_{13}^{(H1)}, \quad (2)$$

$$\frac{\omega_1 - \omega_{H_2}}{\omega_3 - \omega_{H_2}} = u_{46}^{(H2)}, \quad (3)$$

где $u_{13}^{(H1)} = -z_3 / z_1, u_{46}^{(H2)} = -z_6 / z_4$ — передаточные отношения, выражаемые через числа зубьев колес 3, 1 и 6, 4.

Для зубчатого вариатора с одним входом и одним выходом (при внешних моментах $M_1 = 0, M_3 = 0$) уравнение (1) примет вид

$$M_{H_1} \omega_{H_1} - M_{H_2} \omega_{H_2} = 0. \quad (4)$$

Из формулы (4) следует

$$\omega_{H_2} = M_{H_1} \omega_{H_1} / M_{H_2}. \quad (5)$$

Формула (5) отражает эффект силовой адаптации: при заданной постоянной входной мощности с параметрами M_{H_1}, ω_{H_1} выходная угловая скорость обратно пропорциональна заданному переменному моменту сопротивления M_{H_2} .

Решая систему уравнений (2), (3), определим угловые скорости колес 1, 3.

$$\omega_3 = \frac{(u_{13}^{(H1)} - 1)\omega_{H_1} - (u_{46}^{(H2)} - 1)\omega_{H_2}}{u_{13}^{(H1)} - u_{46}^{(H2)}}. \quad (6)$$

$$\omega_1 = u_{13}^{(H1)} (\omega_3 - \omega_{H_1}) + \omega_{H_1}. \quad (7)$$

Трогание рабочего органа с места происходит при неподвижном положении выходного вала зубчатого вариатора (води́ла H_2) в состоянии с одной степенью свободы. В момент трогания (начала движения) сателлит 5, размещенный на неподвижном выходном водиле, является выходным звеном. Чтобы выходной сателлит 5 передавал усилие от входа (води́ла H_1) на неподвижное водило H_2 , он должен иметь сопротивление движению. Усилие от входа передается на две точки сателлита 5 в виде двух пассивных не равных по величине реакций со стороны колес 4 и 6. Сумма этих двух реакций определяет силу, передаваемую со стороны сателлита 5 на неподвижное выходное водило H_2 и преодолевающую момент сопротивления M_{H_2} при трогании с места. Механизм всегда имеет внутренний момент трения между всеми звеньями, который приводится к сателлиту 5. При всей малости этого внутреннего момента трения он способен обеспечить передачу требуемого усилия трогания с места выходного водила, поскольку он уравнивает не сами реакции, а их разность.

Выполненные научные исследования позволяют создать простой и надежный адаптивный привод для авиационной промышленности, в частности для устройства безаварийного выпуска шасси самолета.

Привод шасси самолета (рисунок 2) содержит двигатель Д, передаточный механизм П и исполнительный механизм. Исполнительный механизм включает винтовой гидравлический насос 1, гидравлический распределитель 2, клапанную коробку 3, силовые цилиндры 4, поршни 5, механизмы шасси 6.

Винтовой гидравлический насос 1 приводится в движение передаточным адаптивным вибрационным зубчатым механизмом. Он подает жидкость из бака через гидравлический распределитель 2 и клапанную коробку 3 в полости А силовых цилиндров 4. Вибрационное движение выходного вала передаточного механизма передается на винтовой гидравлический насос. Жидкость, приводящая в движение поршни 5, воздействует на них посредством гидравлических импульсов. Поршни 5 при этом перемещаются, осуществляя вибрационное воздействие на механизм шасси.

Разработано изобретение «Устройство передачи энергии с непрерывно переменным передаточным отношением», которое используется для создания вибрационного воздействия на рабочий орган и повышает эффективность, нагрузочную способность и надежность привода [1].

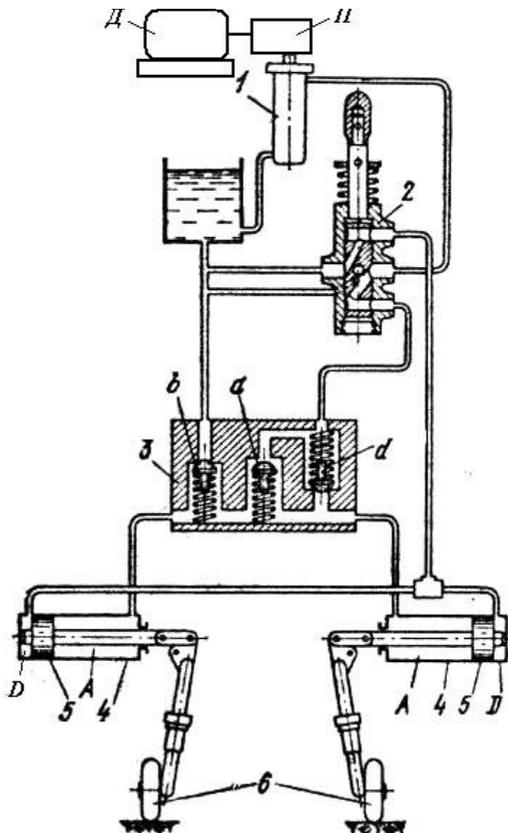


Рис. 2 — Привод шасси самолета

Список литературы:

1. Иванов К. С., Ярославцева Е. К., Шугаев Г. А. Устройство передачи энергии с непрерывно переменным передаточным отношением. Патент РК № 24625.
2. Шугаев Г.А. Новые материалы и технологии в машиностроении // Под общей редакцией К.А. Панфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 15. — Брянск: БГИТА, 2012. С. 167—173.
3. Ivanov K.S. Discovery of the Force Adaptation Effect. // Proceedings of the 11th World Congress in Mechanism and Machine Science. V. 2. April 1—4, 2004, Tianjin, China, p. 581—585.
4. Shugayev G.A. Development of a gear stepless box with a clutch of ganging. // Proceedings of the 3rd International conference “Power transmissions 2009”. — Kallithea, Greece, — 2009. — С. 579—584.

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
В ХЛЕБОПЕЧЕНИИ**

Смертина Елена Семёновна

*канд. техн. наук, доцент ДВФУ, г. Владивосток
E-mail: smertina-lena@mail.ru*

Федянина Людмила Николаевна

*д-р. мед. наук, профессор ДВФУ, г. Владивосток
E-mail: fedyanina52@mail.ru*

Лях Владимир Алексеевич

*аспирант, ДВФУ, г. Владивосток
E-mail: lyah_v@bk.ru*

Зинатуллина Кристина Фанидовна

*аспирант, ДВФУ, г. Владивосток
E-mail: stenechka-90@yandex.ru*

**INNOVATIVE APPROACHES TO USE VEGETABLE
HYDROBIONTS IN BAKERY**

Elena Smertina

*Candidate Technical, associate professor of Far East federal university,
Vladivostok*

Lyudmila Fedyanina

*Doctor of medical science, professor Far East federal university,
Vladivostok*

Vladimir Lyah

Graduate student at the Far East federal university, Vladivostok

Christine Zinatullina

Graduate student at the Far East federal university, Vladivostok

АННОТАЦИЯ

Показана возможность использования гидробионтов растительного происхождения — бурой водоросли *Costaria costata*, в технологии производства хлебобулочных изделий. Изучено влияние вносимой водоросли на качество основного сырья, проведена товароведная оценка разработанных хлебов, изучено влияние *Costaria costata* на процессы черствения, получен продукт с заданными функциональными свойствами.

ABSTRACT

The possibility of using aquatic plant — brown algae *Costaria costata*, in the production technology of baked goods. The effect of introduced algae on the quality of basic raw materials, held *tovarovednaya* score developed by bread, the influence on the processes *Costaria costata* staling, the product obtained with the specified functional properties.

Ключевые слова: растительные гидробионты; клейковина; качество; хлеб; черствение; реологические свойства хлеба.

Keywords: aquatic vegetation; gluten quality; bread; stale; the rheological properties of bread.

Особую актуальность в современных условиях приобретает разработка функциональных продуктов питания, а именно модификация традиционных продуктов, обеспечивающая повышение содержания в них полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами потребления.

Как известно, многие морские соединения являются структурно уникальными, отсутствуют у наземных организмов, часто превосходят таковые по биологической или фармакологической активности [4].

В этой связи в настоящее время продолжает оставаться актуальным поиск новых высокоэффективных, малотоксичных биологически активных соединений из морских гидробионтов, изучение механизмов их действия и конструирование на их основе биологически активных добавок (БАД) к пище и продуктов лечебно-профилактического направления [2].

Дальний Восток России богат морскими сырьевыми ресурсами, которые служат доступной базой для получения функциональных и специализированных пищевых продуктов. Географическое положение Российского дальневосточного региона и Приморья, в частности, определяются большой протяженностью в меридианном направлении, близостью океана, своеобразным климатом. Этим объясняются биоразнообразие и другие особенности формирования местной флоры и фауны — потенциального сырья для пищевой и перерабатывающей промышленности [3].

Одним из таких компонентов являются гидробионты растительного происхождения — бурые морские водоросли. Они позволяют обогатить пищевой рацион дефицитными для большинства продуктов биогенными элементами, йодсодержащими соединениями, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми кислотами. Биологически активные вещества водорослей обладают многоаспектным положительным действием на организм человека [1].

Из литературных источников известно, что *Costaria costata*, сопровождающая *Laminaria japonica* на плантациях, и рассматриваемая как сорняк, является ценным сырьем: в ней содержится 5—15 % белка, 70 % углеводов, 1—3 % липидов. В состав углеводов входят сахарный маннит, ламинит, полиуронины — альгиновая и фуриновая кислоты, фуксидин, ламинарин (водорослевый крахмал), целлюлоза («альгулеза»), соотношение белкового и небелкового азота равно 1:1, в белках отмечается много йодаминокислот. В отличие от других ламинариевых, костария ребристая содержит много кальция. Из выбранной водоросли можно получить более 23 % альгината с молекулярной массой 200—300 кДа., что является значимым фактором для пищевой промышленности и в частности для хлебопекарной [5].

Хлебобулочные изделия являются продуктами повседневного потребления, причем, как свидетельствует статистика, Россия занимает ведущее место в мире по среднелюдному потреблению этих продуктов. Вполне очевидно, что создание широкого ассортимента новых продуктов, имеющих лечебно-профилактическую направленность — задача важная и актуальная.

Все вышесказанное и определило цель нашей работы — обоснование возможности и целесообразности применения бурой водоросли — костарии ребристой в технологии хлебобулочных изделий функционального назначения.

При изучении химического состава костарии ребристой нами было установлено, что костария ребристая не отличается от пшеничной муки по содержанию белков, жиров, но в 20—60 раз превосходит ее по содержанию минеральных веществ. Отмечено высокое содержание в водоросли Ca, Na, K и Mg. В сравнительном анализе микроэлементов костария ребристая так же превосходит пшеничную муку по содержанию железа и меди играющих важную роль в процессах кроветворения; цинка, участвующего в функционировании иммунной системы организма; селена, обладающего антиоксидантным действием.

В условиях производства инновационно-технологического центра Школы экономики и менеджмента Дальневосточного федерального университета были выработаны образцы хлеба с

добавлением костарии ребристой (высушенной при температуре 23—25⁰С, а затем измельченной до порошкообразного состояния).

Было изучено влияние бурой водоросли на хлебопекарные свойства пшеничной муки и биотехнологические свойства хлебопекарных дрожжей; проведена товароведная оценка разработанных хлебов по органолептическим, физико-химическим, структурно-механическим показателям по стандартным методикам в соответствии с ГОСТами.

При добавлении костарии ребристой в количестве 0,5—3,0 % к массе пшеничной муки увеличивается количество сырой клейковины на 1,6—10,6 %; повышается упругость клейковины — максимальный укрепляющий эффект на клейковину наблюдали при добавлении костарии в количестве 2,0—3,0 % от массы пшеничной муки. Установлено положительное влияние водоросли на жизнедеятельность хлебопекарных дрожжей (по показателям бродильной активности и подъемной силе).

Для выяснения влияния костарии ребристой на качество готовых изделий провели пробные выпечки формового и подового хлеба из пшеничной муки. Тесто готовили ускоренным способом с применением интенсивного замеса. Добавление костарии ребристой оказало положительное влияние на качество формового и подового хлеба — хлеб имел развитую пористость, высокий объем, мякиш с мелкими вкраплениями порошка костарии. Контрольный образец хлеба был оценен на 15,56 баллов (по 20-ти балльной шкале), что соответствует категории качества «хороший»; образцы формового и подового хлеба с добавлением костарии ребристой от 1 до 3 % соответствовали категории качества «отличные». Отмечено, что удельный объем подового и формового хлеба улучшается на 5,6 % и 5,5 % соответственно, пористость улучшается на 7,1 %, формоустойчивость увеличивается на 17,5 % по сравнению с контрольным образцом.

При изучении влияния костарии ребристой на сохранение свежести хлеба готовые образцы в закрытых лотках закладывали на хранение при температуре 18 ± 4⁰С в условиях лаборатории, согласно ГОСТ 8227-56. В процессе хранения вели наблюдение за изменениями их органолептических, физико-химических и реологических свойств. Оценку качества изделий проводили через 3, 24, 48, 72 и 96 часов хранения.

Наблюдение за изделиями показало, что в процессе хранения хлеба постепенно ухудшались аромат и вкус, хлеб становился более жестким, а мякиш менее эластичным. Однако интенсивность этих процессов в образцах была различной. В хлебе с добавлением

костарии ребристой изменения органолептических показателей при хранении были менее заметными.

Изучив общую деформацию мякиша хлеба ($\Delta N_{\text{общ}}$), характеризующую его сжимаемость, установили, что общая сжимаемость мякиша контрольной пробы уменьшилась в течение 96 часов на 41,5 отн. %, пробы с добавлением костарии ребристой в количестве 3 % — на 26,6 отн. %. Анализ эластичности (упругой деформации $\Delta N_{\text{упр}}$) мякиша хлеба свидетельствует, что через 96 часов хранения хлеба без добавок упругая деформация снизилась на 46,4 %, а с добавлением 3 % костарии ребристой — на 37,1 %.

Использование бурой водоросли *Costaria costata* в рецептурах хлебобулочных изделий придает им оригинальные вкусовые свойства, улучшает физико-химические и реологические свойства готового продукта, снижает интенсивность процессов черствения при хранении, а также обогащает хлебобулочные изделия минеральными веществами. Таким образом, сконструирован продукт, обладающий как традиционными потребительскими свойствами, так и новыми, определяющими его функциональное назначение.

Список литературы:

1. Аминина Н. М., Вишневская Т. И. Функциональные продукты на основе биогеля из морских водорослей // Пиво и напитки. — № 3. — 2007. — С. 24.
2. Подкорытова А.В. Морские водоросли — уникальное сырье для обогащения продуктов питания // Пищевая промышленность. — № 5. — 2004. — С. 18 — 21.
3. Приходько Ю. В. Научно-практическое обоснование использования сырьевых ресурсов Дальнего Востока в качестве источников для производства функциональных пищевых продуктов: автореф. дис...доктора техн. наук : 05.18.07 / Приходько Юрий Вадимович. — Владивосток, 2009. — 47 с.
4. Смертина Е. С., Федянина Л. Н., Каленик Т. К. О возможности использования гидробионтов растительного происхождения в производстве пищевых продуктов функционального назначения / Материалы Первого Международного конгресса «Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества». 14—17 ноября 2011 г.: Ч. 2. — Москва: ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Плеханова», 2011. — С. 120 — 123.
5. Суховеева М. В., Подкорытова А. В. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. — Владивосток: ТИНРО-центр, 2006. — 243 с.

СЕКЦИЯ 5.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ СОРТА НЕВСКИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Шитикова Александра Васильевна

канд. с.-х. наук, доцент РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва

E-mail: auris822@gmail.com

Черных Антонина Сергеевна

аспирант, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва

E-mail: chernykh_antonina@mail.ru

Черных Алексей Сергеевич

магистр, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва

E-mail: chernyh_aleksey@mail.ru

THE PRODUCTIVITY OF POTATO VARIETIES NEVSKY UNDER APPLICATION OF GROWTH REGULATORS

Alexandra Shitikova

Candidate of agricultural sciences, Associate professor of Russian State agrarian university Moscow agricultural academy named after

K.A. Timiryazev, Moscow

Antonina Chernykh

Postgraduate of Russian State agrarian university Moscow agricultural academy named after K.A. Timiryazev, Moscow

Aleksey Chernykh

Magister of Russian State agrarian university Moscow agricultural academy named after K.A. Timiryazev, Moscow

АННОТАЦИЯ

Показано влияние регуляторов роста на продуктивность картофеля.

ABSTRACT

The influence of growth regulators on the productivity of potatoes was shown.

Ключевые слова: картофель; продуктивность; регуляторы роста; обработка.

Keywords: potatoes; productivity; growth regulators; treatment.

Важным компонентом современных технологий производства продукции растениеводства все чаще становятся регуляторы роста растений. К ним относятся природные и синтетические органические соединения, которые в малых дозах активно влияют на обмен веществ растений, что приводит к видимым изменениям в росте и развитии. Большинство регуляторов роста — это физиологические аналоги природных фитогормонов. В используемых концентрациях они не оказывают токсического действия на растения и являются источниками питания [3].

Необходимость широкого изучения и применения регуляторов роста при выращивании картофеля назрела давно. Они способны укреплять иммунную систему растений, повышать устойчивость к болезням, стимулировать фотосинтез, улучшать клубнеобразование и качество клубней, увеличивать урожайность [6].

Целью наших научных исследований являлось изучение влияния применения обработки регуляторами роста на продуктивность картофеля сорта Невский.

Материалы и методы исследований.

Исследования проводились в условиях полевого опыта в 2011 году на территории Полевой опытной станции РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Объект исследований — среднеранний сорт картофеля Невский. Опыт заложен методом рендомизированных повторений. Повторность опыта — четырехкратная. Площадь делянки — 25 м². Агрохимическая характеристика почвы: массовая доля гумуса — 2,7 %, рН_{KCl} — 4,8; содержание подвижного фосфора — 105 мг/кг и содержание обменного калия — 120 мг/кг почвы.

Обработку картофеля регуляторами роста проводили в фазу бутонизации. Для обработки использовали следующие препараты: Циркон (0,5 мл/ 5 л воды), ОберегЪ (1 мл/ 5 л воды), Иммуноцитифит (2 таблетки/ 5 л воды), Альбит (1 г/ 5 л воды), Рибав — экстра (0,5 мл/

5 л воды), Энергия (0,25 г/ 5 л воды), и Крезацин (0,4 мл/ 3 л воды). Расход рабочего раствора при обработке вегетирующих растений — 250 л/га.

Циркон. Увеличивает всхожесть семян. Улучшает укоренение рассады, помогает в адаптации. Защищает растения от стрессов, снижает повреждение растений фитофторозом картофеля и томатов, пероноспорозом, паршой картофеля и яблони, бактериозом, фузариозом, корневыми гнилями и т. д. Уменьшает вдвое норму ядохимикатов при совместном применении.

ОберегЪ. Препарат обладает ярко выраженным иммунизирующим действием. Он повышает устойчивость растений к грибным и бактериальным заболеваниям, к стрессовому действию внешних факторов окружающей среды (резким колебаниям температуры, недостатку влаги, заморозкам и др.), к угнетающему действию гербицидов, к биологическому повреждению различными болезнетворными микроорганизмами.

Иммуноцитофит. Многоцелевой стимулятор защитных реакций, роста и развития растений. Для повышения устойчивости растений к болезням, в т. ч.: фитофторозу, альтернариозу, ризоктониозу, черной ножке, настоящей и ложной мучнистой росе, серой и белой гнилям, бактериозам, различным видам парши. Ускоряет рост и развитие растений, созревание плодов. Повышает антистрессовую активность.

Альбит. Повышает урожай всех основных сельскохозяйственных культур. Повышает качество урожая (клейковина у зерновых, сахаристость у сахарной свёклы, содержание витаминов в овощах). Усиливает засухоустойчивость растений, улучшает перезимовку озимых. Защищает растения от болезней (обладает фунгицидной активностью). Снимает стресс при применении химических пестицидов, пересадке, скашивании, сокращает расход удобрений и пестицидов.

Рибав — экстра. Обеспечивает: повышение всхожести и ускорение прорастания семян; стимуляцию развития и роста корневой системы; усиление роста и развития всех видов культур в период вегетации; снижение уровня развития болезней; быстрое восстановление и акклиматизацию поврежденных болезнями и вредителями, засухой и заморозками растений; повышение выхода продукции высокого качества; увеличение урожайности.

Энергия. Регулятор роста и кремнийорганический биостимулятор специально разработанный для выращивания с.-х. растений в условиях рискованного земледелия. Применение препарата при протравливании семян совместно с протравителями повышает их

всхожесть и энергию прорастания, стимулирует корнеобразование, повышает урожайность, улучшает качество продукции. Повысит холодостойкость и выносливость к жаре и засухе. Поможет благополучно выйти из стрессовых погодных ситуаций.

Крезацин. Является стимулятором роста растений, помимо этого стимулирует корнеобразование; ускоряет рост, развитие и сроки созревания плодов; увеличивает урожайность; повышает устойчивость растений к болезням.

В период вегетации картофеля проводили фенологические наблюдения, определяли высоту и густоту стеблестоя, динамику накопления биомассы, площадь листовой поверхности, определяли величину урожая, его структуру и качество.

Результаты исследований.

Метеорологические условия вегетационного периода 2011 года отличались от среднеголетних данных по теплообеспеченности и количеству выпавших осадков. Сумма активных температур за период вегетации картофеля была выше среднеголетней. Количество выпавших атмосферных осадков было несколько ниже, чем среднеголетние значения, наблюдалось неравномерное распределение осадков в течение периода вегетации, которое в дальнейшем оказало влияние на рост, развитие, формирование урожая и продуктивность картофеля.

В результате исследования выявлено положительное влияние применения регуляторов роста на рост и развитие растений, которое выражалось в увеличении высоты стеблей, их количества, массы ботвы и площади листовой поверхности, в целом это определило уровень урожайности картофеля.

Применение регуляторов роста для обработки растений картофеля сорта Невский в фазу бутонизации, обеспечило в условиях Центрального региона Нечерноземной зоны РФ получение достоверных прибавок урожая на дерново—подзолистой среднесуглинистой почве. Однако величина прибавки урожая также зависела от условий тепло — и влагообеспеченности вегетационного периода.

Наиболее высокая урожайность была отмечена на варианте, где для обработки растений использовался регулятор роста Энергия — 17 т/га (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность картофеля в опыте, т/га

Вариант	Урожайность, т/га	+/- к контролю, т/га
Контроль	13,8	—
Циркон	16,3	+ 2,5
ОберегЪ	14,9	+ 1,1
Иммуноцитифит	14,3	+ 0,5
Альбит	13,8	—
Рибав — экстра	14,4	+ 0,6
Энергия	17,0	+ 3,2
Крезацин	15,4	+ 1,6
НСР ₀₅	0,83	

Исследования по изучению накопления крахмала также выявили положительную динамику — во всех вариантах с обработкой регуляторами роста — содержание крахмала увеличивалось на 0,5—1,1 %.

Экономический эффект от применения регуляторов роста обеспечивался за счет прибавки урожая картофеля по сравнению с контрольным вариантом.

Выводы.

Исследования по изучению влияния применения регуляторов роста на продуктивность картофеля показали, что в условиях 2011 года наибольшую урожайность обеспечило применение регулятора роста Энергия.

Список литературы:

1. Засорина Э. В. // Аграрная наука. — 2006. — № 2. — С. 14 — 17.
2. Злотников А. К. // Земледелие. Краснодар, 2006. — № 1. — С. 34 — 36.
3. Муромцев Г. С. Регуляторы роста растений. М.: Колос, 1979. 246 с., ил.
4. Постников А. Н., Постников Д.А. «Картофель». — Москва: ФГОУ ВПО МСХА им. К. А. Тимирязева, 2006. С. 160
5. Терещенкова Е. П., Доброхотов С. А. Регуляторы роста растений для Северо-запада России. // Сельскохозяйственные вести. — 2010. — № 1.
6. Шевелуха В. С. Состояние и перспективы исследований и применения фиторегуляторов в растениеводстве / В. С. Шевелуха, И. К. Блиновский // Регуляторы роста растений. — М.: Агропромиздат, 1990. С. 6—35.

СЕКЦИЯ 6.

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

ОСОБЕННОСТИ МОНГОЛЯЗЫЧНЫХ ТОПОНИМОВ КАЗАХСКОГО АЛТАЯ

Бияров Бердибек Нуралдинович

*канд. филол. наук, ассоциированный профессор Восточно-
Казахстанского государственного университета им. С. Аманжолова,
г. Усть-Каменогорск
E-mail: berdibek_biyar@mail.ru*

THE MONGOLIAN LANGUAGE FEATURES IN THE PLACE NAMES OF KAZAKH ALTAI

Biyarov Berdibek Nuraldinovich

*candidate of philology science, associated professor of Eastern-Kazakhstan
state university, Ust-Kamenogorsk*

АННОТАЦИЯ

Статья описывает монголыязычные топонимы Казахского Алтая.

ABSTRACT

In the article, the toponyms which are used in Kazakh Altai are being researched.

Ключевые слова: топонимы; языковые пласты; оронимы; этимология.

Keywords: toponyms; language layers; oronyms; etymology.

Великий поход монголов, начавшийся в XIII веке от озера Байкал, Саянских, Алтайских гор, дошел до Европы. В результате этого похода появилось единое монгольское государство, просуществовавшее 200 лет. Это, в свою очередь, имело большое влияние на объединение тюркских племен как единой нации.

Исторические события того периода явились главным условием появления и распространения на необъятной части Евразийского

материка монгольских топонимов. До настоящего времени они сохранились на обширной территории от Алтая до Дона и Крымского полуострова.

Монгольский пласт, вошедший в топонимию Казахстана, А. Абдрахманов подразделяет на две группы:

а) названия, рожденные во времена тюрко-монгольского языкового объединения;

б) названия, вошедшие в язык после нашествия монголов в XIII в. [12, с. 32].

Г. Конкашбаев пришел к мнению, что они сформировались в XIII и XVI—XVIII вв. [4, с. 85—98].

Опираясь на хронологическую классификацию А. Абдрахманова, монгольский пласт оронимов Южного Алтая следует разделить на два периода. Кроме того, второй период необходимо ограничить рамками от XIII в. до середины XVIII в., так как после падения Джунгарии не было смешения монгольского и казахского языков. Таким образом, монгольский пласт условно делится на два периода:

1. названия, которые появились в период тюрко-монгольского языкового объединения;

2. названия, вошедшие в язык в XII—XVIII вв.

Причиной «условного» деления двух периодов являются сложности в определении происхождения того или иного названия, в составе которого есть монголоязычный элемент. Именно по этой причине А. Абдрахманов выделяет два периода, но примеры топонимов рассматривает в целом. В свое время Э. В. Севортян признавал существующую проблему тюрко-монгольских языковых взаимоотношений и приоритет того или иного языка: «Вся проблема тюрко-монгольских языковых взаимоотношений у этой части монголистов или же тюркологов нередко сводится к одному мучительному вопросу: кто же у кого заимствовал?» [11, с. 9].

Недостаточная доказанность времени появления монгольских названий во времена Джунгарского нашествия, в эпоху Золотой Орды или же это общие названия стала причиной, вслед за Г. Конкашбаевым, выделения пласта «монгольских названий, вошедших в казахский язык в XVI—XVIII веках».

В соответствии с указанными периодами монгольские оронимы рассматривается нами в целостной структуре, однако при анализе обращается внимание на общие морфемы для тюркского и монгольского языков.

На наш взгляд, многосоставное название не следует относить к иноязычному пласту только лишь по сходству одного из составляющих компонентов с древним или иноязычным словом. Новые названия могут появляться в результате использования готовых

географических терминов и нарицательных имен. Например, топонимы *Жезкент* и *Ташкент* с древним по времени появления ойконимическим термином *кент* не относятся к одному периоду.

Тем не менее, исторической правдой является то, что до XIII в. монголы не переходили Алтай. В эпоху процветания керейских и найманских родов монголы не имели никакой политической силы. Такие ученые, как Н. Аристов, Х. Ховорс, П. Поуха, С. Мурояма, А. Маргулан, С. Аманжолов, Л. Виктороваи, опираясь на труд Рашида-ад-дина, доказали, что в период проживания найманов на Алтае (VIII—XII вв.) топонимы и имена людей имели тюркское происхождение [12, с. 108]. Почти все древние названия, встречающиеся в Восточном Казахстане, являются доказательством того, что до XIII в. монголоязычные названия не были широко распространены: *Ерpic* (Иртыш), *Бұқтырма* (Бухтарма), *Мұзтау* (Белуха) и др.

Б.А. Владимирцов, указывая на сохраненные в орхонских письменах географические названия на монгольском языке, отмечает: «И определить с большой уверенностью, когда монгольское название является своего рода переводом с древнетюркского сложно» [2, с. 172].

Приведенные сведения еще раз подтверждают, что тюркский язык, имевший обширную территорию распространения и многочисленных носителей, распространился также на соседние малые племена (самодийские, палеоазиатские, монгольские, тунгусо-маньчжурские и др.). Лишь после походов Чингизхана пошел обратный процесс и монгольский язык стал оказывать влияние на тюркский. Известно и то, что «горсточка монголов» слилась с необъятным Туранским краем, не смогла изменить ни язык, ни веру тюркских народов. Поэтому, монгольский пласт внутри тюркского языка нужно рассматривать на уровне *суперстрата* (как слияние победившего языка с языком побежденным).

В то же время никто не может отрицать существования общего лексикона для монгольского и тюркского языков. Возможно, именно поэтому до сегодняшних дней сохранились монгольские топонимы, т. к. монгольский язык относится к родственному, алтайскому типу языков. Какие бы изменения не происходили в языке народа, он не теряет своего строгого сортирующего качества. Язык оставляет в своем фонде то, что подчинилось его законам, а все неподходящее он постепенно отсеивает. Не следует игнорировать монгольские топонимы, большинство которых адаптировалось, подчинилось законам орфоэпии казахского языка. Г. Рамстедт, Н.Н. Попе, Г. Дерфер,

Э. Севортян, В.И. Цинциус, Б. Базылхан и другие ученые склоняются к единству языков с алтайскими корнями (тюркского, монгольского, тунгусо-маньчжурского), нежели их противостоянию.

Албан, жайлау в Катонкарагайском районе, Топкайын. Название не имеет отношения к этнониму Албан. Как указано в Казахской Советской энциклопедии, *албан* — название дани, налога, который джунгары собирали в XVIII в. с побежденных народов. Это слово происходит от монгольского *алба(н)* «служение», «налог». В алтайском языке слово *албан* используется в значении «дань, налог». Албан — это название места, где собирали или сдавали налоги.

Алтай — название горы, расположенной на территории Восточного Казахстана, России, Монголии и входящей в Китай. Невозможно полностью привести научные труды, которые были написаны об орониме Алтай. Приведем некоторые из них:

1) В.В. Радлов: *ал* (высокая) + *тайга* (гора) на алтайском, телеутском, сагайском [8, с. 23];

2) В.В. Бартольд: *Алтын йыш*, если учесть, что китайцы называли Цзинь-Шань или Гинь, происходит от монгольского *алтан* или *алта*. Появилось позже, в период калмыцкого господства [1, с. 100];

3) Э.М. Мурзаев: *Алтай* — это монгольское слово со значением «горная страна», «богатая гора». Может быть связано с названием *Алатау*. Форма слова Алтайн-Нуру указывает на то, что возможно связано с монгольским словом «алтын» — «золото» [6, с. 337];

4) В.А. Никонов: Алтай — происходит от тюркского «*ала тау*» «пестрая гора» [7, с. 21];

5) М. Рясянен: *ал* — той («гигантская гора») [10, с. 139];

6) Б.Я. Владимирцов: *Алтун-йыш* — древняя тюркск. форма названия *Алтай*. *Алта(н)* (монг.)+й = *алтай* (золотой). Суффикс *н* выпадает при присоединении других суффиксов. В древнемонгольском был суффикс — *и*. Эта форма вытеснила форму *н*. *Алтун йыш* существовавшую в древнетюркском языке [2, с. 170];

7) А. Абдрахманов: поддерживает мнение Владимирцова;

8) Э. В. Севортян, Г. Дерфер, Г. Рамстедт, Г. Вамбери, А. Щербак, Т. Жанузаков и др. считают, что слово, *алтын*, появилось путем сложения корней *ал* «красный» + *тун*, *тын* («металл»), (*қызыл* — красный, *алқызыл* — алый). Соглашаясь с этим мнением, слово «алтын» добавляем как дополнительное понятие, так как при раскрытии этимологии оронима оно взято целиком [11, с. 142—143];

9) Е. Жанпеисов считает, что общий корень *Алтай*, *Алатау ал* дает древний смысл «непрерывный», «последовательный» [3, с. 21];

10) Г. Конкашбаев: монг. *алт* (алтын) + *тай* (суффикс *-ды*, *-ты*) = *алттай>алтай* в значении «алтынды» (имеющий золото) Цзинь-шань (гора, имеющая золото) тоже имеет схожий смысл [4, с. 88].

Приведенные мнения имеют между собой и сходства, и противоречия. Среди этих версий кажется небезосновательной точка

зрения В. В. Бартольда: «Похоже, что ороним Алтай появился позднее». Как отмечалось в разделе книги «Историко-географические условия», в древних письменных памятниках не встречается название «Алтай». Приведены, например следующие формы: у Геродота (V век до н. э.) — *Алтынтаг*, летопись «Таншу» (647 года) — *Алтынтау*, «Култегин» (732—735 гг.) — *Алтын йыш*, «Тайная летопись» (XIII век) — *Алтынтау*.

Ранее эта гора была местом обитания тюрков, лишь после походов Чингизхана здесь начали распространяться монголоязычные племена. Как сказал в свое время Абу Райхан-аль-Бируни: «победившее племя оставляет смысл названия, а форму переводит на свой язык». По этой концепции именно тогда название горы было переведено на монгольский язык. Здесь мы не можем отрицать ни одной из версий: или прежнее название было трудным для произношения, или это сделано по специальной господствующей политике народа-завоевателя.

Под влиянием экстралингвистических условий *Алтынтаг*, *Алтын йыш*, *Алтынтау* сложился как *Алтай*. Если учесть, что суффикс монгольского языка *-тай/-туй* соответствует суффиксу тюркского языка *-лы/-ли/ды/ди*, образующему производное имя прилагательное, то не сложно заметить, по доказательству Г. Конкашбаева, что *Алт+тай>Алттай>Алтай* — не что иное, как «алтынды» («золотоносное», «место, где есть золото»). В монгольском языке можно редко встретить прибавление термина *уул*(ола), обозначающего «гора», к орониму «тау». Напротив, активно встречается аффикс *-тай/-туй*, означающий изобилие чего-либо: *Тарбагатай* — *Суырлы* (место, где много сурков), *Шындыгатай* (рус. *Чандагатай*) — *Аккоянды* (место, где много белых зайцев), *Кандагатай* — *Буланды* (место, где много лосей) и др.

Эта особенность, возможно, неразрывно связана с мифологическими взглядами монголов, поклонявшихся горе. Традиционно они избегали прямого произношения слова «гора», вместо него прибавляли суффикс *-тай/-туй/-тэй*.

В своем словаре Б. Базылхан отмечает, что в монгольском языке был древний устаревший вариант *алт* (*ал* «кызыл» + *т* «темир» — алый+железо) [13, с. 22]. Древнетюркский *алтун*, казахский *алтын*, монгольский *алтан* являются однокоренными словами, произошедшими от одного общего корня. На монгольских картах дается полное, не эллиптированное название *Алтайн нуруу*, то есть «горный хребет Алтая». Турецкие карты дают название горы с окончанием множественного числа *Алтайлар*, а на китайских картах обозначено как *Аэнтайшань*.

Замену названия В. В. Бартольд относит к периоду калмыков, то есть к периоду существования Джунгарии. Однако название Алтай за такой короткий срок не смогло бы полностью вытеснить тюркоязычный вариант. Судя по тому, насколько ороним Алтай распространен в тюркских, монгольском, тунгусо-маньчжурском языках, можно предположить, что он заменен после походов Чингизхана или в эпоху Золотой Орды.

Ороним *Алтынтай* в китайских летописях в соответствии с русской транскрипцией — *Цзинь-шань*, на казахском языке читается, произносится как *Жинь-шань*. Несмотря на то, что данное название рассматривается внутри монгольского пласта, название ее — тюркское, кроме того, она расположена на территории тюркоязычных народов.

Алатай, жайляу в Катонкарагайском районе. Е. Койшыбаев находит, что ороним стоит в форме *ола+тай*, то есть «гора» + «гора» [15, с. 41]. На наш взгляд, принятие формы «тай» за вариант апеллятива «тау» ошибочно. Несмотря на то, что в тюркском языке наблюдаются варианты *-таг/-даг/ -тав/ -тау/ -туу/ -ты*, в монг. *уул*(олаа), кит. *шань*, персидск. *куһ*, видоизменения (изменения) *тай* на *тау* не встречается ни в одном языке.

Некоторые ученые предполагают, что, возможно, *тай* — сокращенное от «тайга». *Тайга* — по-монгольски «густой», «непроходимый лес». Никто не может объяснить, почему взята часть слова *-тай*, по какой причине из структуры оронима *Алатай* выпала часть «-га» — суффикс относительного прилагательного монгольского языка. В этом случае *уулатай* > *Олатай* > *Алатай* обозначает «гористое место, жайляу с высокими горами». Именно этот горный хребет и известен как Южный Алтай.

Перевал Архат, Бурхат (2150 м.) в Катонкарагайском районе. Этот перевал (Бурхат) считается особенно важным и встречается почти на всех картах, местные жители называют его перевалом Архат-Бурхат. В свое время, опираясь на данные местных информаторов, Ж. Болатов посчитал, что Архат, Бурхат — это антропонимы (14.26). На самом деле существовали братья Архат и Бурхат из рода Байкиси Каратая. На самом деле, наоборот, название горы перешло в антропоним (явление трансонимии).

Е. Койшибаев считает, что: *арка* +*т* «аркатау» или *аркат* — этноним (15.15).

Г. Сагидолдагйин, проводившая сравнительное исследование монголо-казахских топонимов, доказывает, что: *архат* — *ар* по-монгольски «север» + *хад* «скала», «гора», *өвөр* — по-монгольски «юг» + *хад* «скала», «гора» и заключает, что *архат* — северная часть перевала, *бурхат* — южная часть [16, с. 34].

Мнение Г. Сагидолдагйин соответствует географическим реалиям, рельефу перевала. С северной стороны на гору приходится подниматься девятью извилистыми дорогами, а с южной стороны — спускаться четырьмя-пятью извилистыми дорогами.

Аркауыл, гора в Курчумском районе. По народной этимологии, это название дано в честь джунгарского батыра Аркауыла, убитого в поединке Каракереем Кабанбаем. Исторической правдой являются и поединок, и победа Кабанбая, но «*Аркауыл*» все же ороним. Напротив, название горы стало именем калмыцкого (джунгарского) батыра — результат вторичной номинации. *Арка* по Г. Рамседту: тюркск. «*арқа*» — «верх», «лопаточная часть», «спинная часть»; монг. «*аги*» — «спина», «спинная часть»; тунг. -маньчж. «*аркан*» — «спина»; монг. «*агу/ар*» — «северная часть горы», «север» [8, с. 139].

Второй компонент слова *ауыл* — монгольское слово *уул* «гора». Следовательно, *Арка* + *уул* > *Аркауыл* (*Аркатау* «северная гора или гора похожая на спину животного»).

Высокая вершина Нарынского хребта называется *Буркитауыл* (*Буркит* — «беркут», *аул* — «гора») (3370 м.). Это название также образовано при помощи орографического термина *уул* «гора». По-монгольски *Бургэдуул* > *Буркитаул* «*Буркиттау*». Ср.: *Баянауыл* < *Баянуул* «байтау» («богатая гора»).

Аскатты, гора — начало Черного Иртыша. По нашему мнению, ороним образован следующим образом: монгольский корень *асга* «камни, валуны» + т (окончание множественного числа монгольского языка). *Асгат/Аскат* + *ты* (апеллятив «гора» алтайского «*туу*» > «*ту*» > «*ты*» > «*тау*»). В названии *Аскатты* «*аска*» — «камни» + «*т*» — окончание множественного числа монгольского языка + суффикс *-лы/-ли, -ты/-ти*, образующий производное имя прилагательное; «*ты*» — в значении «гора».

Баганор, озеро; жайляу — система Черного Иртыша. Гидроним образован в результате сложения двух основ: *Бага* — монг. «мало», «малочисленный», «короткий» + *нор* < *нуур* «озеро». Название озера, в свою очередь, послужило мотивом для образования названия большого жайляу, находящегося в тех местах.

Бакат, болотистое место в Катонкарагайском районе. По-монгольски: *бах(а)* «Бака» + д (суффикс со значением множественного числа). *Бахад* > *Бакат* в значении «лягушки», «болото, где много лягушек».

Бартолагай, гора в Маркакольском районе. Второй компонент топонима *толагай* монгольского происхождения от *толгой* «голова». Предполагаем, что и первый компонент *бар* «барыс» (хищный зверь с полосатой пестрой шкурой) является словом монгольского языка.

Известно, что на Алтае обитал снежный барс. Ороним по этимологии обозначает следующее: «гора с округлыми камнями, где живет барс».

Баты, н.п. в Самарском районе. Это название невозможно объяснить на базе казахского языка, т. к. в нем этот топоним не имеет лексического значения. В основе названия корень монгольского языка *баа* «зеленый камыш». *Баа + т* (суффикс имени прилагательного) — *Баат > Баты*. На берегу реки Иртыша растет камыш (В данное время, это берег Бухтарминского водохранилища). Следовательно, этимология ойконима *Баты* — «камышовый» (каз. *Камысты*).

Баяншаган, ложбина в Катонкарагайском районе. В монгольском языке *баян* «богатый» + *цагаан* «белый». В топонимике встречаются названия модели «определение+определение»: *Баяншаган*, *Баянхайырхан*, *Караала* и др. Видимо, определяемая часть названия (имя существительное, апеллятив) в результате языковой экономии эллиптирована, т. е. выпала. Как видно из примеров, это явление характерно при освоении иноязычных названий. В топонимике не существует определения без определяемого объекта. В структуре оронима *Баяншаган* не достает географического термина «гора» или «лес». Это название исходит из горной ложбины, где густо росла береза.

Бокыморин, река, сопка в системе Черного Иртыша. В структуре гидронима оба компонента слова принадлежат монгольскому языку. По-монгольски *боо-х* — «запруда», «дамба», «запруженный», «прегражденный» + *мурен* — «река».

Боденкара, гора в системе Черного Иртыша. Топоним образован в результате сложения двух корней. *Бодон* — по-монгольски «кабан», а *кара* — «гора» встречается в тюрко-монгольских и других языках. Этимология: *Боденкара* — Кабантау, что на русском означает «кабан» + «гора». Название дано по внешнему сходству горы с кабаном. Возможно, что в этих горах обитали кабаны.

Долынтай, гора в Катонкарагайском районе. В монгольском языке *дэлуун* — «щит», «тихое, укрытое место» + тай суффикс относительного прилагательного. *Дэлуунтай > Долынтай* означает «гора, имеющая щит» (защиту от ветра).

Каралак, холм, бугор в Катонкарагайском районе. Название монгольского происхождения: *хар* «черная» + *алаг* «пестрая», создано по модели «определение + определение». *Харалаг > Каралак* «черная, пестрая». Географический термин в структуре названия (обозначающий денотат) эллиптирован.

Названия монгольского языка можно классифицировать по наиболее часто встречающимся в их составе географическим терминам.

О.Т. Молчанова, исследовавшая топонимику Горно-Алтайского края, собрала 5400 названий, из них 423 названия монгольского происхождения [5, с. 7].

Из 2000 названий Казахского Алтая, занесенных в нашу картотеку, около 140 топонимов связаны с монгольским языком. Это составляет 7 % от всех названий. К югу от левого берега Бухтармы ареал распространения увеличивается. К северу от правого берега Бухтармы, напротив, распространены русские названия.

Список литературы:

1. Бартольд В. В. Соч., т. II, ч. 1. М., 1963, 1965. — 304 с.
2. Владимирцов Б. Я. Географические имена орхонских надписей, сохранившиеся в монгольском // Доклады АН СССР, 1929, — В, № 10. С. 170—176.
3. Жанпейсов Е. Этнокультурная лексика казахского языка (На материалах произведении М. Ауезова) Алма-Ата: Наука, 1989. — 288 с.
4. Конкашпаев Г. Географические названия монгольского происхождения // Известия АН Каз ССР. Серия филологии и искусствоведения. Вып. 1(11), 1959, 88 с.
5. Молчанова О. Т. Топонимический словарь Горного Алтая. Горно-Алтайск, 1979. — 398 с.
6. Мурзаев Э. М. Природа Синьзяна ... М., 1966. — 400 с.
7. Никонов В. А. Краткий топонимический словарь. М., 1966. — 334 с.
8. Радлов В. В. Опыт словаря тюркских наречий. Том I, часть 1. — СПб, 1888. — 254 с.
9. Рамстедт Г. Введение в алтайское языкознание: Морфология. М., 1957. — 208 с.
10. Ряснен М. Материалы по исторической фонетике тюркских языков / Пер. с нем. А. А. Юлдашева; Ред., предисл. и примсч. Н.А. Баскакова. М., 1955. — 295 с.
11. Севортян Э. В. Этимологический словарь тюркских языков. (Общетюркские и межтюркские основы на гласные) М: 1974. — 767 с.
12. Әбдірахманов А. Қазақстан этнотопонимикасы (зерттеу тарихынан) Алматы, 1979. — 127 б.
13. Базылхан Б. Монгол-қазақ толь. Өлгий, 1984. — 886 б.
14. Болатов Ж. Қазақ тілі тарихы мен диалектологиясының мәселелері. Алматы, 1963. — 235 с.
15. Қойшыбаев Е. Қазақстанның жер-су аттары сөздігі. Алматы: Мектеп, 1985. — 250 б.
16. Сагидолдагийн Г. Қазақ-монғол топонимдеріндегі ортақ құбылыстар // Филол. ғыл. канд. дисс. Алматы, 1993. — 143 б.

СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОФИЦЕРОВ ВНУТРЕННИХ ВОЙСК МВД РОССИИ

Капорин Иван Николаевич

адъюнкт адъюнктуры ПВИ ВВ МВД РФ, г. Пермь

E-mail: jenagenerala@rambler.ru

SOCIAL RISKS IN THE SYSTEM OF THE PROFESSIONAL SCOPE OF THE OFFICERS OF THE INTERNAL TROOP OF MINISTRY OF INTERNAL AFFAIRS OF RUSSIA

Ivan Kaporin

*The graduated in a military academy of the Perm military institute of
internal troops of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Perm*

АННОТАЦИЯ

Являясь федеральным органом исполнительной власти, МВД России осуществляет в пределах своей компетенции государственное управление в сфере защиты прав и свобод человека и гражданина, непосредственно реализует основные направления деятельности правоохранительных органов [1]. Для каждого военнослужащего внутренних войск необходимо четкое понимание того с чем придется сталкиваться в своей служебной деятельности, а именно с социальными рисками как в большинстве своем.

ABSTRACT

Being the federal organ of executive power, MVD of Russia achieves within the limits of its scope state administration in the sphere of the protection of rights and freedoms of man and citizen, it directly realizes the basic directions of the activity of law-enforcement agencies. For each soldier of the internal troops necessarily the clear understanding of that with which it is necessary to encounter in its official activity, namely with the social risks as in majority its.

Ключевые слова: социальные риски; экстремальные ситуации.

Keywords: social risks; extreme situations.

В ч. 1 ст. 45 Конституции России провозглашено: «Государственная защита прав и свобод человека и гражданина в Российской Федерации гарантируется». Эти и другие конституционные гарантии, по сути, требуют участия в государственной охране прав и свобод человека и гражданина всех государственных структур Российской Федерации. Однако понятно, что для эффективной реализации данной функции необходимы специализированные органы, ибо для всех других эта деятельность неизбежно будет носить лишь побочный, вспомогательный, факультативный характер. В системе исполнительной власти таковыми являются органы внутренних дел и внутренние войска МВД РФ, на которые возложено непосредственное государственное управление внутренними делами [4].

Особое место МВД России в правоохранительной системе российского государства, а также в системе органов исполнительной власти в первую очередь, по мнению автора, определяется:

- многообразием правоохранительных и иных функций, реализуемых органами и учреждениями данного министерства;
- наличием исключительных сфер правоохранительной деятельности, отнесенных к его ведению;
- наличием организационной структуры на всех уровнях государственно-территориального устройства Российской Федерации;
- существенным объемом полномочий сотрудников, в том числе исключительных, например применение мер принуждения, физической силы и оружия;
- особым порядком комплектования и прохождения службы;
- наличием значительного количества вооружения, в том числе армейских (боевых) образцов, специальной и иной техники, средств связи и другого имущества;
- традиционным восприятием МВД основной массой населения как главной правоохранительной силы государства.

В соответствии с Положением о Министерстве внутренних дел Российской Федерации основными задачами МВД России являются:

- разработка и принятие мер по защите прав и свобод человека и гражданина, объектов, независимо от форм собственности, обеспечению общественного порядка и общественной безопасности;
- организация и проведение мер по предупреждению и пресечению преступлений и административных правонарушений, выявлению, раскрытию и расследованию преступлений;
- обеспечение исполнения уголовных наказаний; совершенствование нормативной правовой основы деятельности

органов внутренних дел и внутренних войск, а также обеспечение законности в их деятельности и др.

МВД России определяет основные направления деятельности внутренних войск по защите прав и свобод человека и гражданина, защите объектов независимо от форм собственности, обеспечению общественного порядка, общественной безопасности, а также принимает участие в разработке и выполнении федеральных целевых программ в сфере борьбы с преступностью. Оно осуществляет анализ состояния правопорядка и преступности, разрабатывает прогнозы развития криминогенной ситуации, на основе которых вносит в федеральные органы государственной власти и органы государственной власти субъектов Российской Федерации предложения по укреплению законности, обеспечению общественного порядка и общественной безопасности, усилению борьбы с преступностью [3, с. 16].

В систему МВД России входят внутренние войска, состоящие из округов внутренних войск, соединений, воинских частей, военных образовательных учреждений, учреждений обеспечения деятельности внутренних войск, органов управления внутренними войсками.

МВД России принимает участие в обеспечении режима чрезвычайного положения или военного положения в случае их введения на всей территории Российской Федерации или в ее отдельных местностях, в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, обеспечивает выполнение правил паспортного режима, правил въезда, выезда, пребывания и транзитного проезда через территорию Российской Федерации иностранных граждан и лиц без гражданства, организует мероприятия разрешительно-регистрационной системы по вопросам своей компетенции и т. д.

В связи с тем, что человек обладает способностью обеспечить функционирование системы в незапрограммированных условиях (аварийных, дефицита времени и т. д.), порождающих состояние напряженности, его надежность зависит от того, насколько сохранится эффективность деятельности под влиянием этих состояний.

Анализ научной литературы показывает, что под экстремальными условиями понимают такие условия, при которых деятельность человека протекает под воздействием различного рода стресс-факторов, вызывающих выражение физиологических реакций, изменения в устойчивости психических функций и в поведении [8, с. 24].

Социально опасные формы активизируют целый комплекс факторов повышения социальных рисков в зонах чрезвычайных образований. Они не только дестабилизируют общественный порядок, но и существенным образом деформируют индивидуальное сознание.

В результате осложняется психологическая обстановка как среди населения, так и в среде сотрудников сил правопорядка, действующих в экстремальных условиях.

Под «экстремальными условиями» авторы понимают «предельно сложные условия», «неблагоприятные условия для жизнедеятельности», условия «требующие мобилизации обычных буферных «резервов организма», требующие «аварийных» резервов функционирования, «совокупность обстоятельств, создающих опасность для жизни», и т. д. [2, 5, 6, 10, 11].

Совершенно ясно, что во всех приведенных выше условиях речь идет о деятельности человека не в обычных условиях, а в особых обстоятельствах, когда человек подвергается воздействию различных экстремальных факторов.

Следовательно, характеристики социальных рисков имеют прямое отношение к обеспечению надежности деятельности — охране общественного порядка. Г. С. Никифоров [9] отмечал, что среди многочисленных факторов обуславливающих ее, значение психологических факторов трудно переоценить. Как показал проведенный анализ, в педагогической литературе для описания и прогнозирования состояния подготовленности человека к профессиональной деятельности используется понятие «готовность к труду». Так, Г. И. Перекопский [12] отмечает, что различают временную (ситуативную) и долговременную (устойчивую) готовность; функциональную и личностную; общую и специальную; готовность к умственной и физической деятельности.

Анализ работ отечественных ученых по изучаемой автором проблеме показал, что большинство ученых определяют профессиональную подготовку как относительно самостоятельный процесс формирования у человека готовности к активным и эффективным действиям в условиях социальных рисков.

Деятельность личного состава внутренних войск МВД РФ чрезвычайно многогранна, многопланова и требует большого объема знаний, умений, навыков, наличия огромного количества морально-боевых, морально-нравственных, физических, специальных и волевых качеств.

Анализ литературы по проблеме социальных рисков в профессиональной деятельности в экстремальных ситуациях показал, что она тесно связана с разработанностью и развитием психолого-педагогической подготовки, так как одной из целей психолого-педагогической подготовки является формирование психологической готовности к деятельности в экстремальных ситуациях. Ряд военных ученых относит морально-психологическую подготовку к одной из

острых современных проблем военной педагогики и психологии, актуальность которой подтверждает опыт боевых действий в так называемых «горячих точках» в Карабахе, Фергане, Азербайджане, Молдове, Дагестане, Чеченской Республике, в которых резко проявились психологические особенности вооруженного противоборства [3, с. 27].

В настоящее время активный интерес проявляется к проблеме подготовки военнослужащих внутренних войск в условиях социальных рисков.

Сущность проблемы и тенденции для ее решения, прежде всего, в профессиональной подготовке военнослужащих внутренних войск в условиях социальных рисков складывается общее понимание психологической подготовки и терминология. Все чаще употребляется такое словосочетание, как «морально-психологическая подготовка». Оно встречается в документах, научных публикациях, употребляется на практике и часто трактуется как общее направление воспитательной работы информированию ориентации у личного состава на определенные действия и отношение к ним.

Учитывая необходимость и важность совершенствования системы профессиональной подготовки военнослужащих внутренних войск в условиях социальных рисков, разработано и утверждено приказом Министра внутренних дел, с учетом специфики деятельности внутренних войск разработано «Наставление по организации боевой подготовки во внутренних войсках МВД России». Наставлением закреплены следующие основные образовательные уровни, в структуре которых психологическая подготовка находит свое соответствующее место специальное первоначальное обучение; обучение в образовательных учреждениях среднего профессионального образования МВД России; обучение в образовательных учреждениях высшего профессионального образования МВД России; повышение квалификации и переподготовка (дополнительное профессиональное образование); обучение в процессе служебной деятельности (служебно-боевая подготовка).

Определены основные задачи профессиональной подготовки военнослужащих внутренних войск МВД РФ:

- подготовка квалифицированных кадров в соответствии с требованиями современной служебно-боевой деятельности;
- обучение умелым и эффективным действиям, обеспечивающим успешное выполнение служебно-боевых задач;
- совершенствование навыков руководящего состава по управлению, обучению и воспитанию подчиненных, по внедрению в практику служебной деятельности достижений науки и техники, передовых форм и методов работы, основ научной организации труда;

- формирование профессионального самосознания военнослужащих, чувства ответственности за свои действия, стремления к постоянному совершенствованию своего профессионального мастерства с учетом специфики деятельности в конкретных подразделениях в внутренних войсках;

- обучение приемам и способам обеспечения профессиональной и личной безопасности в чрезвычайных обстоятельствах и в экстремальных условиях служебной деятельности;

- выработка и постоянное совершенствование практических умений и навыков применения мер принуждения в соответствии с нормами законодательства Российской Федерации и соблюдением прав человека;

- поддержание у сотрудников постоянной готовности решительно и умело пресекать различные противоправные проявления, используя физическую силу, специальные средства и боевое стрелковое оружие, находящееся на вооружении;

- совершенствование навыков обращения со специальной техникой и специальными средствами, эксплуатации транспортных средств и средств связи, электронно-вычислительной техники;

- формирование высокой морально-психологической устойчивости личного состава внутренних войск, развитие у них наблюдательности, бдительности, памяти, мышления и других профессионально-психологических качеств и психических процессов [13].

Организация процесса овладения и постоянного совершенствования профессиональных психологических знаний, умений и навыков, необходимых для успешного выполнения задач, возложенных на внутренние войска МВД России.

Исходя из сущности и состояния разработки теории и практики проблемы моделирования социальных рисков в системе профессиональной компетенции военнослужащих внутренних войск МВД России, можно отметить пробелы, нерешенные вопросы.

Во-первых, до настоящего времени не сложилась целостная оценка моделирования социальных рисков в системе профессиональной компетенции военнослужащих внутренних войск МВД России как обеспечивающей мобилизацию человека, оценку его состояния и управления им.

Во-вторых, система моделирования социальных рисков в профессиональной компетенции военнослужащих внутренних войск МВД России не получила своего узаконенного места в мышлении командиров, начальников и их подчиненных и в системе специальной подготовки личного состава.

В-третьих, начальники (руководители) подразделений внутренних войск, не получая в вузах достаточной содержательной и методической ориентации по проблеме моделирования социальных рисков как компонента психологической подготовленности личности к активным и решительным действиям при осложнении оперативной обстановки, при выполнении внезапно возникающих задач не проявляют к ней достаточного интереса, не прилагают усилия для всестороннего совершенствования процесса психологической подготовки подчиненных и формирования их психологической готовности к деятельности в чрезвычайных ситуациях.

В-четвертых, теоретический поиск в отношении содержания, структуры, критериев оценки социальных рисков не имеет должной координации с усилиями практиков, не выводится на уровень психологических технологий, разработки условий и методов внедрения в практику учебной и служебной деятельности. Таким образом, процесс моделирования социальных рисков в системе профессиональной компетенции военнослужащих внутренних войск МВД России и военнослужащих внутренних войск МВД России ведется зачастую стихийно и малоэффективно.

Анализируя состояние проблемы моделирования социальных рисков в системе профессиональной компетенции военнослужащих внутренних войск МВД России к деятельности в экстремальных и чрезвычайных ситуациях, можно сделать следующие выводы:

1. Проблема моделирования социальных рисков в системе профессиональной компетенции военнослужащих внутренних войск МВД России вошла в теоретические приобретения, стала фактом повседневной практики профессиональной подготовки, одним из важнейших направлений работы командиров подразделений.

2. Имеющиеся теоретические и методические разработки по данной проблеме позволяют на более объективном и достоверном уровне понять психологические особенности поведения военнослужащего внутренних войск МВД России при осуществлении деятельности в условиях социальных рисков и, тем самым по-новому оценить опыт деятельности личного состава, выполнявшего служебно-боевые задачи в экстремальных ситуациях.

Теория и практика разработки проблемы моделирования социальных рисков в системе профессиональной компетенции военнослужащих внутренних войск МВД России к деятельности в экстремальных и чрезвычайных ситуациях с новых сторон высветила известный принцип: учить бойца тому, что необходимо на войне. Обострила актуальность решения проблемы профессионального отбора, адаптации, научно обоснованного комплектования команд и

подразделений, нацеленных на выполнение задач в сложной оперативной обстановке, а также проблему обучения всего личного состава, особенно руководителей, умению контролировать свое поведение, управлять собой, проявлять самообладание, снимать психологическую напряженность [3, с. 42].

Исследование психологии социальных рисков при массовых формах внеколлективного поведения позволяет выявить его скрытые механизмы, определить направление и методы профессионального воздействия с целью восстановления общественного порядка, открывает возможности организации подготовки военнослужащих внутренних войск к действиям по предупреждению и пресечению социально опасных форм внеколлективного поведения. Изоляция обычно связана с проявлением силы, однако это не означает ее применение. Чаще всего необходимости применения силы по отношению к возбужденным и агрессивным участникам толпы не возникает, ведь сам факт присутствия большого количества военнослужащих внутренних войск в полицейской форме как проявление силы уже ведет инцидент к ослаблению [7, с. 111].

Увеличение количества массовых мероприятий как фактор проявления социальных рисков за последнее время в стране требуют постоянного совершенствования управленческой деятельности органов внутренних дел с тем, чтобы имеющимися силами успешно решать стоящие перед ними задачи по предупреждению противоправных проявлений.

Эффективность управленческой деятельности подразделений внутренних войск при проведении массовых мероприятий можно повысить путем правового урегулирования порядка проведения этих мероприятий, четким нормативным закреплением организационных и тактических основ управления силами и средствами, строгим разграничением компетенции руководителей структур МВД различного уровня, внедрением в процесс управления современных технических средств.

Так, нормативное урегулирование порядка организации в проведении митингов, собраний, демонстраций в Российской Федерации, установление ответственности за его нарушение позволяет органам правопорядка более предметно действовать в различных ситуациях на улицах и в других общественных местах.

Укрепление правопорядка при проявлении социальных рисков способствуют и такие меры, как дополнения перечня обстоятельств, отягчающих ответственность за административные правонарушения, так как административные проступки, совершенные в условиях массового скопления людей, нередко являются поводом для

возникновения групповых нарушений общественного порядка, мешают нормальному проведению мероприятий и значительно усложняют охрану общественного порядка и безопасности.

Обеспечение готовности органов правопорядка к действиям при проявлении социальных рисков с учетом их особых условий является залогом надежной охраны общественного порядка и безопасности

Список литературы:

1. В соответствии с Положением, утвержденным Указом Президента РФ от 18 июля 1996 г. № 1039 // СЗ РФ. — 1996. — № 30. — Ст. 3605.
2. Ковалев В. И. мотивы поведения и деятельности. — М.: 1988.
3. Колонтаевский Ф. Е. Организационные основы охраны общественного порядка в современных условиях. Дисс. д. ю. н. — М.: Академия МВД России, 1996.
4. Конституция Российской Федерации. — М.: 1997.
5. Мануйлов М. Г. Психологические особенности мотивации профессиональной деятельности руководителей ОВД МВД России: Дисс. к. пс. н — М., 2004.
6. Марищук В. Л. Методики психодиагностики в спорте. — М., 1984.
7. Марьин М. И., Мягких Н. И., Рыбников В. Ю. и др. Организация психологического обеспечения сотрудников ОВД в экстремальных условиях: Методическое пособие. — М.: ИМЦ ГУК МВД России. 2004.
8. Медведев В. И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов. — Л.: Наука, 1982.
9. Никифоров Г. С. Психология здоровья. — СПб.: Изд—во Речь, 2006.
10. Офицеров В. В. проблемы морально—психологической подготовки личного состава. — М.: МО СССР, 1978.
11. Папкин А. И. Личная безопасность сотрудников органов внутренних дел. Тактика и психология безопасной деятельности. — М.: 1996.
12. Перекопский Г. И. Повышение эффективности формирования психологической готовности курсантов вузов ВВ МВД России к служебно-боевой деятельности в экстремальных ситуациях. Дисс. к. п. н. — СПб.: 2000.
13. Приказ МВД России от 08.10.2002 г. № 965 «Об утверждении Наставления по организации профессиональной подготовки сотрудников ОВД Российской Федерации.

КОГНИТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЮДЕЙ С ЛИЧНОСТНОЙ БЕСПОМОЩНОСТЬЮ И САМОСТОЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Веденева Екатерина Владимировна

*канд. психол. наук, ст. преподаватель кафедры психологии, ЧелГУ,
г. Челябинск*

E-mail: kotia2882@mail.ru

COGNITIVE SPECIALTIES OF PEOPLE WITH PERSONAL HELPLESSNESS AND INDEPENDENCE

Ekaterina Vedeneva

*Candidate of science in Psychology, a senior teacher at Psychology
department at the Chelyabinsk State University, Chelyabinsk*

АННОТАЦИЯ

В статье приводятся результаты эмпирического исследования особенностей когнитивной сферы людей с личностной беспомощностью и самостоятельностью в юношеском возрасте.

ABSTRACT

The article involves the results of empirical research of cognitive sphere's specialties of people with personal helplessness and independence at the period of youth age.

Ключевые слова: личностная беспомощность; самостоятельность; когнитивная сфера.

Keywords: personal helplessness; self-dependence; cognitive sphere.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ
(проект 12-06-90817-мол_рф_нр)*

Свое официальное начало и дальнейшее развитие теория выученной беспомощности получила в зарубежной психологии (Л. Абрамсон, Л. Аллой, М. Висинтайнер, К. Двек, Э. Динер, С. Майер, Г. Металски, Б. Овермайер, К. Петерсон, А. Стоун, Дж. Тисдейл, Д. Хирото, Х. Хекхаузен). М. Селигман, открывший феномен «выученной беспомощности» в 1967 году, определяет беспомощность как психологическое состояние, формирующееся в результате

неконтролируемых событий и проявляющееся специфическими дефицитами (мотивационным, когнитивным и эмоциональным) [5]. В отечественной психологии беспомощность начала изучаться недавно, первые публикации появились в 80-х годах (В. С. Ротенберг, В. В. Аршавский, 1984; И. С. Коростелёва, В. С. Ротенберг, 1988), серьёзные психологические исследования беспомощности в России получили своё отражение в немногочисленных диссертациях (Д. А. Циринг, 2001; И. В. Девятковская, 2006; Е. В. Веденева, 2009; Е. В. Забелина, 2009, Д. А. Циринг, 2010; Ю. В. Яковлева, 2011). Также наблюдаются разрозненные, локальные исследования данного феномена, его составляющих (например, атрибутивного стиля), а также вопросов профилактики и коррекции выученной беспомощности - тенденция, сходная с зарубежной психологией (Н. А. Батурич, Т. О. Гордеева, И. В. Девятковская, М. М. Далгатова, Н. Т. Магомедова, В. С. Ротенберг, В. Г. Ромек). Выполняются исследования позитивных конструкторов личности, которые повышают толерантность к негативным образованиям типа феномена беспомощности (активная жизненная позиция (В. С. Ротенберг, И. С. Коростелева и др.), уверенность в себе (В. Ромек), компетентность (Е. Вахромов), личностный потенциал (Д. А. Леонтьев), самореализация (Э. В. Галажинский, Л. А. Коростылёва, И. В. Солодников), оптимизм (Т. О. Гордеева)).

Концепция личностной беспомощности в рамках субъектно-деятельностного подхода рассматривает личностную беспомощность как устойчивый феномен личности. В соответствии с концепцией, личностная беспомощность представляет собой качество субъекта, включающее в себя единство специфических личностных особенностей, возникающих в результате взаимодействия внутренних условий с внешними (системой семейных взаимоотношений, опытом неконтролируемых травмирующих событий), определяющее низкий уровень субъектности, то есть низкую способность преобразовывать действительность, управлять событиями собственной жизни, ставить цели и достигать их, преодолевая различного рода трудности [8].

Д. А. Циринг была предложена структура личностной беспомощности, представленная четырьмя компонентами: волевым, эмоциональным, когнитивным и мотивационным (Д. А. Циринг, 2005—2010) [7].

Автором в предыдущих исследованиях изучались составляющие мотивационного компонента личностной беспомощности в младшем школьном, подростковом и юношеском возрастах, а также исследовалась успешность ведущей деятельности у испытуемых с личностной беспомощностью на разных возрастных этапах [1; 2; 9].

В настоящей статье рассматриваются результаты исследования, в котором изучаются особенности когнитивной сферы людей с личностной беспомощностью и самостоятельностью в юношеском возрасте.

В исследованиях Д. А. Циринг, Е. В. Веденеевой и Ю. В. Яковлевой доказано, что структура личностной беспомощности и самостоятельности не является устойчивой на протяжении различных периодов онтогенеза и изменяется в соответствии с возрастными особенностями психического развития человека. С возрастом значительное развитие получают познавательные процессы и предполагается, что в более поздние возрастные периоды ведущим структурным компонентом личностной беспомощности и самостоятельности является когнитивный. Исследование, направленное на изучение ведущих компонентов личностной беспомощности и самостоятельности, позволит определить стратегии коррекционного и профилактического воздействия.

Общее количество испытуемых, принимавших участие в исследовании, составило 142 студента, в возрасте от 17 лет до 21 года. Для проведения последующих этапов исследования с помощью кластерного анализа были отобраны 81 человек.

На первом этапе исследования были выделены группы испытуемых с личностной беспомощностью и самостоятельностью. С этой целью был проведен кластерный анализ в общей выборке по переменным, выделенным в исследовании Д. А. Циринг (2001), а именно: атрибутивный стиль, депрессивность, тревога. В исследованиях Д. А. Циринг (2008) показано, что эти переменные в совокупности диагностируют единое психологическое образование — личностную беспомощность.

Был применен метод кластеризации Average Linkage (Within Groups), результаты которого позволили разделить испытуемых (142 чел.) на три группы: самостоятельные (39 чел.), адаптивные (61 чел.) и студентов с личностной беспомощностью (42 чел.). Результаты кластеризации представлены в таблице 1. В этой же таблице с целью подтверждения значимости различий между выборками, полученными посредством использования метода кластерного анализа, приведены эмпирические значения *H*-критерия Краскала-Уоллеса и уровень значимости, подтверждающий их достоверность. Для качественной характеристики кластеров в таблице 1 представлена описательная статистика.

Анализируя результаты кластеризации, представленные в таблице 1, следует отметить, что разделение выборки на кластеры подтвердило теоретическое предположение о психологических типах на континууме «личностная беспомощность — самостоятельность», два из которых являются противоположными (самостоятельность и личностная беспомощность) и один промежуточным. Это согласуется с результатами Д. А. Циринг (2008—2010), полученными на разных возрастных категориях, она выделяет два промежуточных типа

(«осторожные» и «реалисты»)[8] и результатами Е. В. Забелиной (2009), Е. В. Веденеевой (2009), они выделяют один промежуточный тип — «средние» [1; 3], Ю. В. Яковлевой (2011), она выделяет промежуточный тип – «адаптивные» [10; 11].

Таблица 1

Различия диагностических показателей выборок самостоятельных, адаптивных и беспомощных студентов, полученных в результате кластеризации

		Диагностические критерии		
		Личностная тревога	Депрессия	Атрибутивный стиль
		Средние значения		
Кластеры	Самостоятельные	9,6	30	6
	Адаптивные	19	33,1	-2
	Беспомощные	27,6	44,7	-7,3
Н- критерий Краскала-Уоллеса		35,6	24,6	20,3
р		0,000	0,000	0,000

Условные обозначения:

Н–Краскала-Уоллеса — эмпирическое значение критерия;

р — уровень значимости;

Курсивом выделены те показатели, по которым обнаружены значимые различия.

Как видно из таблицы 1, по всем перечисленным критериям между сформированными в результате кластерного анализа выборками (самостоятельных, средних и людей с личностной беспомощностью) обнаружены значимые различия на высоком уровне значимости ($p=0,000$). По данным описательной статистики выборки самостоятельных испытуемых, можно констатировать, что для них характерен оптимистический атрибутивный стиль, то есть неудачи эти люди объясняют как временные и связывают их с определенным событием, позитивные события, наоборот, воспринимаются как постоянные. По мнению М. Селигмана, люди с оптимистическим атрибутивным стилем имеют более крепкое здоровье, дольше живут и имеют лучшие отношения с окружающими [5]. Важно подчеркнуть, что у самостоятельных людей отсутствует депрессия (средний показатель 30 баллов, по нормам методики результаты до 50 баллов диагностируется как состояние без депрессии) и нормальная тревожность. По результатам кластеризации в выборку самостоятельных людей вошли 42 испытуемых.

Описывая выборку людей с личностной беспомощностью, можно говорить о том, что для этих испытуемых характерен выраженный пессимистический стиль, то есть большинство позитивных событий воспринимаются испытуемыми с личностной беспомощностью как случайные и кратковременные, а негативные, соответственно как постоянные, причину этих событий они видят в себе. Также для этих испытуемых характерен достаточно высокий уровень депрессивности и тревожности. Выборку людей с личностной беспомощностью составили 39 человек.

По результатам исследования когнитивной сферы студентов с личностной беспомощностью и самостоятельностью была составлена таблица 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика особенностей когнитивной сферы студентов с личностной беспомощностью и самостоятельностью

Показатели		Средние ранги			Н	р
		Самостоя- тельные	Адаптив- ные	Беспомощ- ные		
Фактор В		209	170	194	2,23	0,01
Фактор N		199	180	175	1,9	0,34
Фактор Q1		182	16	173	0,67	0,76
Креативно- стиль	Оригинальность	104	111	107	0,45	0,79
	Беглость	101	119	93	6,5	0,03
	Разработанность	112	113	91	6,3	0,04
	Гибкость	97	123	85	14,1	0,001
	Ригидность	89	104	152	25,2	0,000

Условные обозначения:

Фактор В — интеллект;

Фактор N — прямолинейность — дипломатичность;

Фактор Q1 — консерватизм — радикализм;

Н — эмпирическое значение Н-Краскала-Уоллиса;

Р — уровень значимости;

Курсивом выделены те показатели, по которым обнаружены значимые различия.

При сравнении когнитивной сферы самостоятельных людей с аналогичными параметрами испытуемых с личностной беспомощностью значимые различия обнаружены по таким показателям творческого мышления, как беглость, разработанность, гибкость. Также значимые различия обнаружены по показателю ригидность и по фактору В опросника Кеттелла. Результаты данного исследования, с одной стороны, согласуются с проведенными ранее, с другой стороны, дополняют их новой информацией. В частности, в исследованиях Д.А. Циринг, Е.В. Забелиной и Ю.В. Яковлевой

отмечается, что при сравнении самостоятельных и беспомощных испытуемых значимых различий по показателям «интеллектуальных» факторов опросника Кеттелла: В (интеллект), N (прямолинейность — дипломатичность) и Q1 (консерватизм — радикализм) не обнаруживается [8; 3; 11]. Анализируя результаты, приведенные в таблице 2, можно констатировать, что действительно, показатели «интеллектуальных» факторов опросника Кеттелла у самостоятельных и беспомощных испытуемых отличаются незначительно.

Интересным также является и то, что по результатам описательной статистики более высокие значения по показателям творческого мышления (беглость (продуктивность), гибкость (разнообразие идей и стратегий, способность переходить от одного аспекта к другому) и разработанность, (показатель, характеризующий способность к изобретательской и конструктивной деятельности) выявлены у самостоятельных испытуемых. Творческое мышление людей с личностной беспомощностью можно описать как менее продуктивное и гибкое, они менее склонны к изобретательской деятельности.

Также важно отметить, что несмотря на отсутствие значимых различий по показателю оригинальности, сравнивая описательные статистики, можно констатировать что средние значения по показателю оригинальности у самостоятельных студентов выше, чем у беспомощных, то есть у самостоятельных лучше развита способность предлагать уникальные, необычные ответы, отступать от очевидного, общепринятого, мыслить нестандартно. В то же время, наиболее высокие значения по показателю ригидности были выявлены у испытуемых с личностной беспомощностью (таблица 2). Г. В. Залевский определяет ригидность как привязанность к ставшему неадекватным способу действия и восприятия или как относительную неспособность изменить действие или отношение при принципиальной возможности и объективной необходимости их изменения [4]. Высокий уровень ригидности у беспомощных испытуемых говорит о том, что для них характерна большая затрудненность (вплоть до полной неспособности) изменить намеченную программу деятельности в соответствии с требованиями ситуации.

У беспомощных людей возникают трудности с перестройкой восприятия и представлений в изменившейся ситуации, требующих от них гибкости и изменения характера поведения, в отличие от самостоятельных испытуемых, для которых более характерна гибкость, мобильность, приспособляемость к перемене условий, умение, способность быстро изменить способ действий.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что когнитивная составляющая самостоятельности включает в себя оптимистический атрибутивный стиль, специфические особенности дивергентного

мышления: самостоятельных испытуемых отличают такие параметры креативности, как гибкость, беглость, разработанность. Также для самостоятельных студентов характерен низкий уровень ригидности, то есть их отличает приспособляемость к перемене условий, умение, способность при необходимости изменить способ действий. Для людей с личностной беспомощностью характерен пессимистический атрибутивный стиль, стереотипный способ мышления, низкий уровень креативности, высокий уровень ригидности.

Список литературы:

1. Веденева, Е. В. Мотивационный компонент в структуре личностной беспомощности на разных возрастных этапах [Текст] / Е. В. Веденева // Вестник Костромского государственного университета имени Н. А. Некрасова. — 2008. — № 5. — С. 165—169.
2. Веденева, Е. В. Взаимосвязь мотивационного компонента личностной беспомощности и ведущей деятельности на разных возрастных этапах / Е. В. Веденева // Вестник Томского государственного университета. — 2009. — № 322. — С. 186—189.
3. Забелина, Е. В. Коммуникативная активность и беспомощность подростков: результаты формирующего эксперимента [Текст] / Е. В. Забелина // Вестник Костром. гос. ун-та им. Н.А. Некрасова. — 2008. — № 5.
4. Залевский, Г. В. Личность и фиксированные формы поведения [Текст] / Г.В. Залевский.—М.: ИП РАН, 2007. — 336 с.
5. Селигман, М. Как научиться оптимизму [Текст] / М. Селигман. — М., 1997. — 432 с.
6. Циринг, Д. А. Психология выученной беспомощности [Текст] : учеб. пособие / Д.А. Циринг. — М. : Издат. центр «Академия», 2005. — 120 с.
7. Циринг, Д. А. Структура личностной беспомощности: постановка проблемы [Текст] / Д. А. Циринг // Вестник Юж.-Урал. гос. Ун-та. — 2005. — № 15 (55). — С. 176—180.
8. Циринг, Д. А. Психология личностной беспомощности: исследование уровней субъектности [Текст] / Д. А. Циринг. — М.: Издат. центр «Академия», 2010. — 410 с.
9. Циринг, Д. А. Исследование успешности ведущей деятельности у испытуемых с личностной беспомощностью на разных возрастных этапах [Текст] / Д. А. Циринг, Е. В. Веденева // Сибирский психологический журнал. — 2009. — № 31. — С. 81—84.
10. Яковлева, Ю. В. Феномен самостоятельности (на материале юношеского возраста) [Текст] / Ю. В. Яковлева // Вестник Костром. гос. ун—та им. Н.А. Некрасова. — 2008. — № 5. — С. 161—165.
Яковлева, Ю. В. Самостоятельность в студенческом возрасте (аксиологический аспект) [Текст] / Ю. В. Яковлева // Вестник Том. гос. Ун-та. — 2010. — № 333. — С. 153—156.

«ИННОВАЦИИ В НАУКЕ»

Часть I

Материалы XI международной заочной научно-практической
конференции

15 августа 2012 г.

Под редакцией канд. техн. наук Якова Аркадьевича Полонского

Подписано в печать 30.07.12. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 5,5. Тираж 550 экз.

Издательство «Сибирская ассоциация консультантов»
630075, г. Новосибирск, Залесского 5/1, оф. 605
E-mail: mail@sibac.info

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3