

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный научный центр  
«Владикавказский научный центр Российской академии наук»

# **НАУКА – ОБЩЕСТВУ**

**Труды V Региональной междисциплинарной  
конференции молодых ученых**

Владикавказ  
2016

НАУКА – ОБЩЕСТВУ. Труды V Региональной междисциплинарной конференции молодых ученых. – Владикавказ: ВНЦ РАН, 2016. – 348 с. – ISBN 978-5-93000-070-2

**Редакционная коллегия:**

**Курсаев Анатолий Георгиевич** – д.ф.-м.н., профессор, директор ВНЦ РАН;

**Абаев Алан Анзорович** – д.с.-х.н., вр.и.о. директора СКНИИ ГПСХ ВНЦ РАН;

**Абатурова Вера Сергеевна** – к.пед.н., и.о. ученого секретаря ВНЦ РАН, директор ВЦНМО;

**Бурдули Николай Михайлович** – д.м.н., профессор, вр.и.о. директора ИБМИ ВНЦ РАН;

**Заалишвили Владислав Борисович** – д.ф.-м.н., профессор, вр.и.о. директора ГФИ ВНЦ РАН;

**Канукова Залина Владимировна** – д.и.н., профессор, вр.и.о. директора СОИГСИ ВНЦ РАН.

Настоящий сборник содержит статьи студентов, аспирантов, магистрантов и молодых ученых научных организаций Владикавказского научного центра РАН и вузов РСО-А, принявших участие в работе V Региональной междисциплинарной конференции молодых ученых «Наука – Обществу». Конференция состоялась 9 октября 2015 года в рамках Владикавказской региональной площадки V Всероссийского фестиваля науки и проходила в формате научных междисциплинарных сессий. Доклады были представлены по двум основным направлениям исследований: «естественные и технические науки» и «общественные и гуманитарные науки».

---

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	7
--------------------------	---

## **ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

### **МАТЕМАТИКА**

<b>Лекомцев Д.Г.</b> Математическое моделирование фильтрационных течений в анизотропно-однородном слое пористой среды.....	9
<b>Орлова Н.С., Тогузова З.К.</b> Использование различных численных методов в решении прикладных задач .....	19
<b>Саханский Ю.В.</b> Применение общей теории уравнений в конечных разностях к определению допустимого потенциала изоляции электровзрывной цепи.....	33
<b>Хосаева З.Х.</b> Связь напряженности в России в начале 90-х годов XX века с курсом доллара .....	41

### **ИНФОРМАТИКА**

<b>Асланов Г.А.</b> Оптимизация программных кодов C++ методом макрозамен.....	49
<b>Ванюшенкова Н.В.</b> Метод фиксации в памяти локальных стековых переменных.....	58
<b>Кисиев В.П.</b> Технология оптимальной декомпозиции пользовательских функций на DLL – библиотеки.....	68
<b>Харченко А.В.</b> Конструирование формулы задачи по информатике в профессиональной подготовке бакалавров .....	76

### **НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

<b>Альжанов Б.А., Горовых О.Г.</b> Экологическая возможность использования метода затопления при ликвидации аварийных разливов нефти на водных объектах .....	86
---	----

---

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Базров К.В., Фетисенко К.И.</b> Учебная лаборатория NIELVIS в лабораторном практикуме кафедры промышленной электроники СКГМИ (ГТУ) .....	101
<b>Каркусов З.Г., Кабышев А.М.</b> Устройство для диагностики механического оборудования .....	107
<b>Кольвах В.Ф., Маслаков М.П.</b> Методы получения разностных уравнений для прогнозирования различных процессов.....	112
<b>Тезиев Т.М., Савелков В.И., Соколова Е.И.</b> Комбинированная технология разработки сложноструктурных рудных тел.....	119
<b>Цгоев Б.Т., Кабышев А.М.</b> Устройство для измерения токов сложной формы .....	128
<b>Чипиров З.А., Дзгоев А.Р.</b> Создание автоматизированной контрольно-измерительной системы учета потребления электроэнергии в многоквартирных домах .....	133
<b>Шавлохов С. Х.</b> Современные технологии получения свинца .....	137

## МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<b>Батагова Ф.Э., Датиева Ф.С., Нартикова М.И., Гриднев Е.А.</b> Гематопротекторное действие стабилизированного экстракта из печени катрана в условиях полихимиотерапии («Циклофосфан», «Метотрексат», «5-фторурацил») у крыс.....	144
<b>Кайтмазова Н.К.</b> Лечение детей с обструктивным бронхитом.....	151
<b>Отиев М.А., Дзугкоев С.Г., Можаяева И.В., Маргиева О.И., Карчаидзе Н.М.</b> Токсичность хлорида кобальта и возможные пути ее коррекции .....	160
<b>Порохнявая О.Л.</b> Продолжительность вегетации и покоя <i>Cladrastis kentukea</i> (Dum.-Cours.) Rudd в условиях Правобережной Лесостепи Украины.....	166
<b>Скупневский С.В., Чопикашвили Л.В., Пухаева Е.Г., Руруа Ф.К.</b> Роль временной структуры организма в методологии хронического эксперимента на животных.....	174
<b>Сулыга Н. В.</b> Фертильность и жизнеспособность пыльцы <i>Liriodendron tulipifera L.</i> в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины.....	182

<b>Тохсырова З.М, Никитина А.С, Попова О.И., Сидакова Т.М.</b> Определение полифенольных соединений в однолетних побегах розмарина лекарственного и кубовом остатке после выделения эфирного масла.....	191
<b>Тохсырова М.М.</b> Антропометрические и конституциональные особенности лиц юношеского и первого периода зрелого возраста РСО-Алания.....	197

## **СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

<b>Басиева М.А., Манукян И.Р.</b> Подбор перспективных генотипов озимой тритикале для условий предгорной зоны РСО-Алания.....	206
<b>Бидеев Б.А, Гогаева В.Б., Демурова А.Р.</b> Гематология перепелов разных пород .....	213
<b>Бидеев Б.А., Демурова А.Р., Кусова В.А., Дзеранова А.В., Гутиева Л.Н.</b> Показатели яичной продуктивности перепелов разных пород .....	220
<b>Гатчиев У.С., Демурова А.Р., Бестаева Р.Д.</b> Характеристика весового роста молодняка овец романовской породы в условиях предгорной зоны Северного Кавказа.....	227
<b>Гатчиев У.С., Демурова А.Р.</b> Мясная продуктивность овец романовской породы в условиях предгорной зоны Северного Кавказа.....	236
<b>Зангиева Ф.Т.</b> Сравнительная оценка качественных и дегустационных характеристик сортов и гибридов картофеля.....	245
<b>Годжиева З.В., Леподарова А.В., Козырев С.Г.</b> Влияние мультиэнзимных комплексов на процессы роста и развития перепелов.....	252

## **ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ**

### **СОЦИОЛОГИЯ И ПРАВО**

<b>Золоева З.Т.</b> Правовые аспекты формирования единого информационного пространства региона.....	260
<b>Смачило В.В., Баляба В.А.</b> О региональных социальных программах содействия рождаемости.....	268

<b>Пак Е.А., Вареница А.В.</b> Сравнение жизненных ценностей и удовлетворенности жизнью людей 30-40 лет, переживающих кризис.....	276
<b>Гапеева М.С.</b> Жилищный вопрос в условиях революционных преобразований: Владикавказ в 1917-1920 гг. ....	282

## ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ

<b>Дзапарова Е.Б.</b> Ранние рассказы А.П. Чехова на осетинском языке: проблема передачи индивидуального стиля автора.....	290
--	-----

## АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

<b>Парсиева А.З., Кортиев Р.А.</b> Улучшение организации дорожного движения на перекрестке пр. Доватора – ул. Гагарина в г. Владикавказ.....	301
<b>Сугаров Д.А., Бесолов В.Б.</b> Основные этапы формирования и тенденции архитектурно-художественного развития города Владикавказ (вторая половина XIX- середина XX века).....	307

## ПЕДАГОГИКА

<b>Ахполова В.Б.</b> Особенности тайм-менеджмента работников системы образования.....	322
<b>Закаева Б.К., Братчик А.Б., Кусов И.Р.</b> Интерактивные методы обучения.....	328
<b>Макарова Е.Н.</b> Продуктивные стратегии акмеологического развития аутопсихологической компетенции педагога .....	335
<b>Саматеева М.З.</b> Особенности жизнестойкости и готовности к изменениям в старшем школьном возрасте.....	340

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

9 октября 2015 года в Северо-Осетинском государственном университете им. К.Л. Хетагурова прошла работа V Региональной междисциплинарной конференции молодых ученых «Наука – Обществу», которая проходила в формате научных междисциплинарных сессий. В течение трех лет конференция является одним из ключевых мероприятий Владикавказской региональной площадки Всероссийского фестиваля науки. Организаторы конференции: Совет молодых ученых Владикавказского научного центра Российской академии наук и Совет молодых ученых и специалистов при Главе РСО-А. Кроме того, участие в организации конференции принимали советы молодых ученых научных организаций ВНЦ РАН.

Основной идеей проведения конференции является привлечение внимания молодых исследователей к решению мультидисциплинарных научных проблем и формирование устойчивых представлений об окружающем мире как едином и взаимосвязанном целом. Формат междисциплинарных научных сессий предполагал выступления участников с обзорными научно-популярными докладами, включающими презентацию собственных научных результатов и достижений в соответствующей области знаний. Такой подход обусловлен возрастающим интересом к междисциплинарным научным исследованиям и популяризации науки в обществе. Научная тематика сессий конференции: математика и информатика; технические науки; науки о Земле; медико-биологические науки; сельскохозяйственные науки; гуманитарные науки; общественные науки.

Интерес к конференции вновь был подтвержден большим количеством участников. В 2015 году участие в работе конференции приняли 92 молодых исследователя, 52 из которых – очные участники. География участников конференции: РСО-А (г. Владикавказ, с. Михайловское), Чеченская Республика (г. Грозный), Республика Дагестан (г. Махачкала), Кабардино-

---

Балкарская Республика (г. Нальчик), Южный федеральный округ (г. Ростов-на-Дону), Центральный федеральный округ (г. Орёл). В работе конференции приняли заочное участие зарубежные молодые специалисты из Украины (г. Харьков), Казахстана (г. Астана), Белоруссии (г. Минск).

На пленарном заседании с докладами о научно-исследовательской работе научных организаций ВНЦ РАН и вузов республики выступили: директор Владикавказского научного центра РАН, д. ф.-м. н., проф. А.Г. Кусраев, обозначивший основные принципы концепции развития ВНЦ РАН в условиях реорганизации научного центра путём присоединения к нему следующих научных организаций: ГФИ ВНЦ РАН, ИБМИ ВНЦ РАН, СОИГСИ ВНЦ РАН, СКНИИ ГПСХ ВНЦ РАН, ЮМИ ВНЦ РАН. Доклады о научно-образовательной деятельности вузов республики сделали: Кудзаев А.Б. – д.т.н., проф., проректор по науке ГГАУ, Газаева Л.В. – к.пед.н., доц., проректор по научной работе СОГПИ, Галачиева С.В. – д.э.н., проф., проректор по научной работе и инновационной деятельности СКГМИ (ГТУ), Камболов Т.Т. – д.ф.н., проф., проректор по научной работе и развитию СОГУ.

Настоящий сборник содержит труды участников V Региональной междисциплинарной конференции молодых ученых «Наука – Обществу», подготовленные на основе докладов, представленных на конференции.



## МАТЕМАТИКА

УДК 532.546

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ В АНИЗОТРОПНО-ОДНОРОДНОМ СЛОЕ ПОРИСТОЙ СРЕДЫ

*Лекомцев Д.Г., аспирант*

*Орловский государственный университет,  
г. Орел, Россия*

В работе строятся двумерные плоскопараллельные течения в безграничной анизотропно-однородной пористой среде. Проницаемость среды описывается тензором второго ранга, причем все его компоненты – постоянные. В статье делаются выводы о влиянии компонентов тензора проницаемости на характер течения.

**Ключевые слова:** скважина, анизотропный пласт, дебит, тензор проницаемости.

MATHEMATICAL MODELING OF SEEPAGE FLOWS IN ANISOTROPIC-  
HOMOGENEOUS LAYER OF THE POROUS MEDIUM

*Lekomtcev D.G.*

**Abstract:** We construct two-dimensional plane-parallel flow in an unbounded homogeneous anisotropic porous medium. The permeability of the medium is described by a tensor of the second rank, and all of its components – permanent. The paper draws conclusions on the effect of the permeability tensor components in the character of the flow.

**Keywords:** well, anisotropic bedlayer, debit, tensor of penetrability.

В настоящее время существует тенденция к постоянному росту объемов добычи нефти, в том числе и в пластах слож-

ной геологической структуры. Нефтяные породы-коллекторы, как и породы, слагающие водоносные горизонты, обладают ярко выраженной анизотропией свойств, что подтверждается экспериментальными исследованиями [1]. Решение задач теории фильтрации в анизотропном грунте имеет большое значение для оптимальной эксплуатации нефтяных месторождений и водозаборов. Реальный нефтеносный (водоносный) пласт характеризуется весьма сложной структурой, в которой может присутствовать как анизотропия свойств в зависимости от направления, так и неоднородность, т. е. изменение свойств от одной точки пласта к другой. Причем это изменение может носить сложный и мало предсказуемый характер. В пласте могут присутствовать тектонические сбросы, трещины и завесы сложной формы, имеющие как естественное происхождение, так и образованные искусственно, например, в процессе гидро-разрыва пласта или тампонажа скважины. В широко известной литературе [2-4] наиболее полно рассмотрены фильтрационные течения в случае изотропной среды. Достаточно хорошо разработан вопрос о фильтрации в неоднородной среде [5-9]. Исследуется работа скважин при наличии трещин и завес [10-12]. В то же время влияние анизотропии на работу скважины освещено недостаточно, что подталкивает к исследованию этих вопросов.

Стационарные течения несжимаемой жидкости в недеформируемой анизотропной пористой среде описываются законом Дарси и уравнением неразрывности, записанными в безразмерных величинах [13]:

$$\vec{v} = K\nabla\varphi, \left( \varphi = -\frac{p + \rho\Pi}{\mu} \right), \quad (2.1)$$

$$\nabla \cdot \vec{v} = 0. \quad (2.2)$$

Здесь  $\Pi$  – потенциал массовой силы – силы тяжести,  $p$  – давление,  $\mu$  и  $\rho$  – вязкость и плотность жидкости,  $\nabla = \frac{\partial}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial}{\partial z} \vec{k}$  – оператор Гамильтона.

Из (2.1) и (2.2) следует, что обобщенный потенциал  $\varphi(M)$  удовлетворяет всюду в области  $D$  (за исключением изолированных особых точек  $\varphi(M)$ ) уравнению [14]

$$\nabla \cdot (K \cdot \nabla \varphi(M)) = 0, \quad M \in D. \quad (2.3)$$

Это уравнение относится к эллиптическому типу, если компоненты тензора проницаемости  $(K_{ij})$  удовлетворяют условиям [15]:

$$K_{11} > 0 \quad (K_{22} > 0), \quad D(K_s) = K_{11}K_{22} - \left(\frac{K_{12} + K_{21}}{2}\right)^2 > 0, \quad (2.4)$$

где  $D(K_s)$  – определитель симметричной части  $K_s = (K + K^T)/2$  тензора  $K = (K_{ij})$ ,  $K^T = (K_{ji})$ .

В двумерном случае течение определяется тензором проницаемости пористой среды, который описывается матрицей:

$$K = (K_{ij}) = \begin{pmatrix} K_{11} & K_{12} \\ K_{21} & K_{22} \end{pmatrix}, \quad (2.5)$$

Запишем уравнения двумерных течений для плоскопараллельного случая. Эти уравнения также будут относиться к эллиптическому типу [13].

$$v_x = K_{11} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + K_{12} \frac{\partial \varphi}{\partial y} = \frac{\partial \psi}{\partial y}, \quad v_y = K_{21} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + K_{22} \frac{\partial \varphi}{\partial y} = -\frac{\partial \psi}{\partial x}, \quad (2.6)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( K_{11} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + K_{12} \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_{21} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + K_{22} \frac{\partial \varphi}{\partial y} \right) = 0, \quad (2.7)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[ \frac{1}{D(K)} \left( K_{11} \frac{\partial \psi}{\partial x} + K_{12} \frac{\partial \psi}{\partial y} \right) \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[ \frac{1}{D(K)} \left( K_{21} \frac{\partial \psi}{\partial x} + K_{22} \frac{\partial \psi}{\partial y} \right) \right] = 0, \quad (2.8)$$

где  $D(K) = K_{11}K_{22} - K_{12}K_{21} = D(K_s) + D(K_a)$ ,  $D(K_a) = \frac{(K_{22} - K_{11})^2}{4} > 0$  – определитель антисимметричной части  $K_a = (K - K^T)/2$  тензора проницаемости.

Как показано в [13], уравнения фильтрационных течений в анизотропном слое представляют собой более сложный аналог уравнений течения в изотропном слое. На комплексной плоскости  $z = x + iy$  ( $x, y$  – декартовы координаты) положение скважины характеризуется точкой  $z_0 = x_0 + iy_0$ , и течение происходит

в области  $D$ , в простейшем случае безграничной. Согласно [13] для обобщенного потенциала  $\varphi$  и функции тока  $\psi$  в случае источника (стока) единичной мощности можно записать следующие соотношения:

$$\varphi(z, z_0) = \frac{1}{2\pi\sqrt{D(K_S)}} \ln \frac{1}{R}, \quad (3.1)$$

$$\psi(z, z_0) = \frac{1}{2\pi} \left( \frac{\sqrt{D(K_a)}}{\sqrt{D(K_S)}} \ln \frac{1}{R} - \mathcal{G} \right), \quad (3.2)$$

где

$$R = \left\{ [(1+a)^2 + b^2](x-x_0)^2 + 4b(x-x_0)(y-y_0) + [(1-a)^2 + b^2](y-y_0)^2 \right\}^{1/2},$$

$$\mathcal{G} = \arctg \frac{b(x-x_0) + (1-a)(y-y_0)}{(1+a)(x-x_0) + b(y-y_0)},$$

$$a = \frac{K_{22} - K_{11}}{K_{22} + K_{11} + 2\sqrt{D(K_S)}}, \quad b = -\frac{K_{22} + K_{11}}{K_{22} + K_{11} + 2\sqrt{D(K_S)}},$$

Из соотношений (3.1) и (3.2) видно, что линии  $\varphi = \text{const}$  представляют собой на физической плоскости  $z$  эллипсы. Линии  $\psi = \text{const}$  в общем случае представляют собой на плоскости  $z$  некоторые кривые, исходящие из точки  $z_0$ . В ортотропном случае  $K = K_{12} = K_{21} = 0$ , линии  $\psi = \text{const}$  это лучи, исходящие из точки  $z_0$ . В случае изотропной среды, когда  $K$  – тензор нулевого ранга, формулы (3.1) и (3.2) переходят в известные соотношения для изотропной среды (см., например, [4]), в таком случае линии  $\varphi = \text{const}$  представляют собой концентрические окружности с центром  $z_0$ .

Для установления изменений, вносимых в картину течения различными компонентами тензора, введем коэффициенты  $\alpha = K_{22} / K_{11}$ ,  $\beta = (K_{12} + K_{21}) / (2K_{11})$  и  $\gamma = (K_{12} - K_{21}) / (2K_{11})$  ( $\beta^2 < \alpha$ ,  $\beta \geq \gamma$ ). В соответствии с принятыми обозначениями запишем  $D(K_S) = \alpha - \beta^2$  и  $D(K_a) = K_{11}^2 \gamma^2$ . Далее положим  $K_{11} = 1$ ,  $z_0 = 0$ .

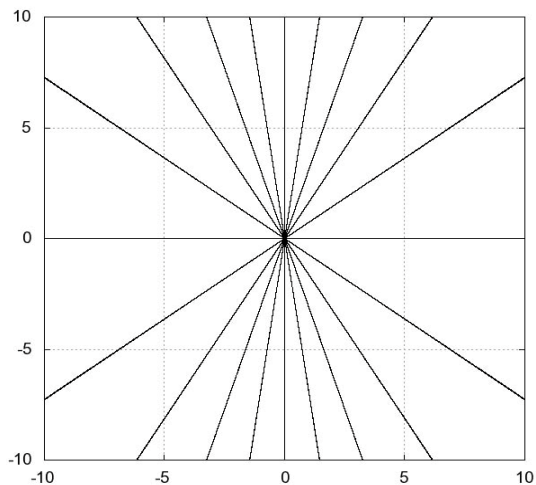


Рис. 1. Линии тока от источника (стока) в ортотропной среде  $\alpha = 5, \beta = 0, \gamma = 0, \Delta C = 0,05$

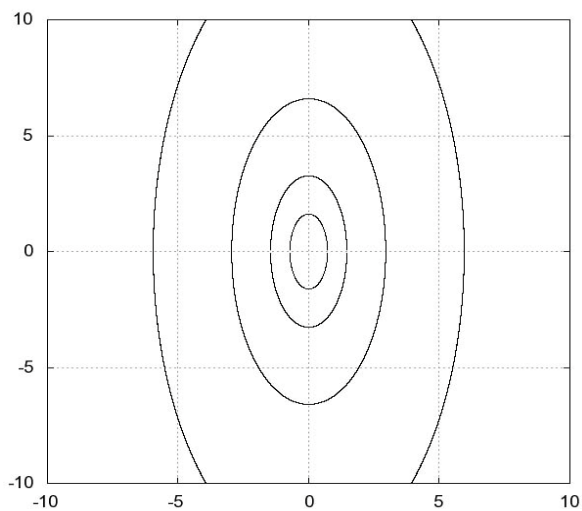


Рис. 2. Линии обобщенного потенциала течения, образованного источником (стоком) в ортотропной среде  $\alpha = 5, \beta = 0, \gamma = 0, \Delta C = 0,05$

В ортотропной ( $\alpha = 5, \beta = 0, \gamma = 0$ ) среде линии тока концентрируются вдоль определенных направлений, а линии обобщенного потенциала — вдоль других.

щенного потенциала представляют собой эллипсы (рис. 1 и 2). Также в отличие от изотропного случая в анизотропном грунте линии тока и обобщенного потенциала взаимно не перпендикулярны.

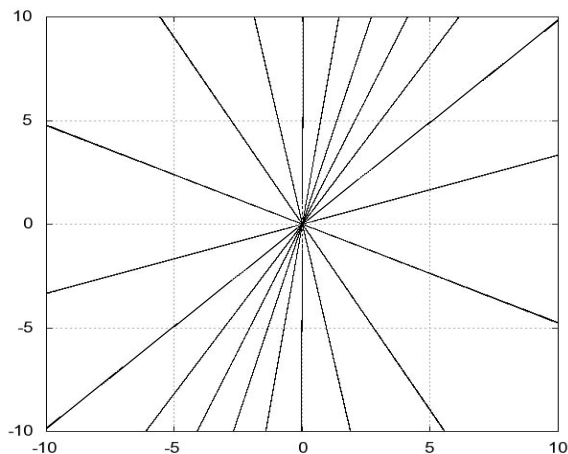


Рис. 3. Линии тока от источника в анизотропной среде  
 $\alpha = 5, \beta = 1, \gamma = 0, \Delta C = 0,05$

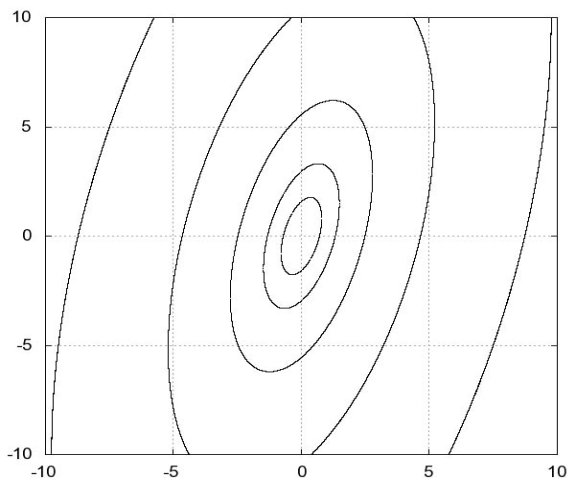


Рис. 4. Линии обобщенного потенциала течения,  
образованного источником (стоком) в анизотропной среде  
 $\alpha = 5, \beta = 1, \gamma = 0, \Delta C = 0,05$

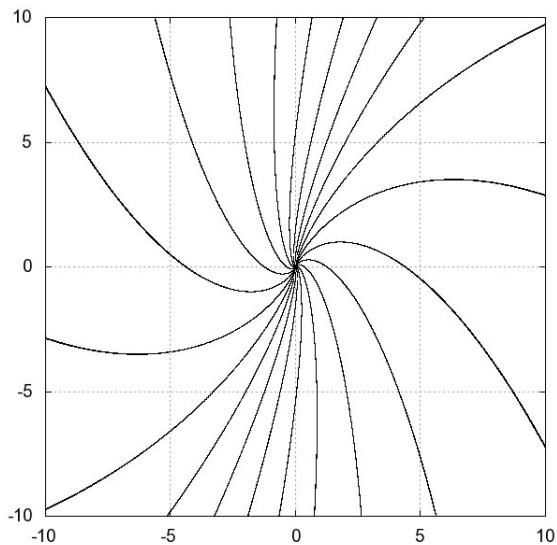


Рис. 5. Линии тока от источника в анизотропной среде  
 $\alpha = 5, \beta = 1, \gamma = 0,5, \Delta C = 0,05$

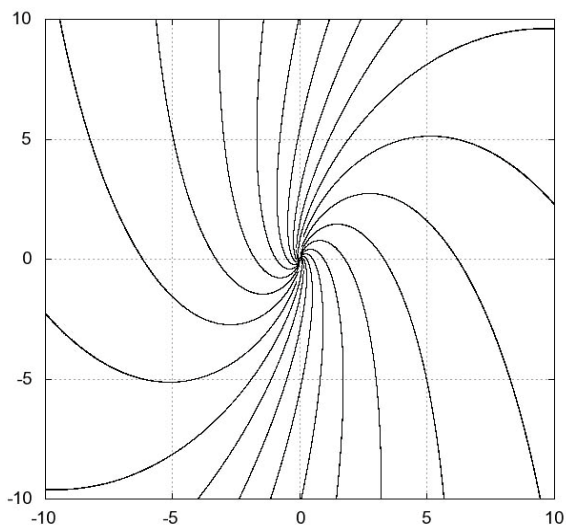


Рис. 6. Линии тока от источника в анизотропной среде  
 $\alpha = 5, \beta = 1, \gamma = 1, \Delta C = 0,05$

---

Течение в анизотропной среде ( $\alpha = 5$ ,  $\beta = 1$ ,  $\gamma = 0$ ) при наличии отличных от нуля недиагональных компонентов тензора проницаемости  $K_{12}=K_{21}$  приводит к повороту всей картины течения (рис. 3 и 4).

Наличие ненулевой антисимметричной части тензора проницаемости ( $\gamma \neq 0$ , или что то же самое  $K_{12} \neq K_{21}$ ) приводит к закручиванию линий тока (рис. 5 и 6), таким образом, качественно картина линий тока, даваемого в общем случае источником (стоком) в анизотропной среде, напоминает картину линий тока, даваемых вихреисточником (вихресток) в изотропной среде. По мере роста коэффициента  $\gamma$  интенсивность закручивания линий тока увеличивается. При этом на картину линий обобщенного потенциала коэффициент  $\gamma$ , согласно (3.1), никакого влияния не оказывает. Закручивание течения подтверждается результатами сторонних авторов [16].

Из результатов работы видно, что анизотропия может оказывать существенное влияние на картину течения. Диагональные элементы тензора проницаемости приводят к наиболее существенному изменению картины, а также оказывают определяющее влияние дебита стока [17]. Влияние недиагональных компонентов тензора проницаемости приводит к повороту всей картины течения на некоторый угол, а также к закручиванию линий тока. При этом влияние антисимметричной части тензора проницаемости на дебит крайне незначительно [18].

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Дмитриев Н.М., Максимов В.М., Дмитриев М.Н., Кузьмичев А.Н., Мурадов А.В., Кравченко М.Н.* Двухфазная фильтрация в анизотропных средах. Теория и эксперимент // XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики: сборник трудов (Казань, 20-24 августа 2015 г.). Казань: Изд-во Казанского (Приволжского) федерального университета, 2015.

2. *Маскет М.* Физические основы технологии добычи нефти.



---

Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004. 606 с.

3. *Басниев К.С., Кочина И.Н., Максимов В.М.* Подземная гидромеханика: Учебник для вузов. М.: Недра, 1993. 416 с.

4. Чарный И.А. Подземная гидрогазодинамика. М.: Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной литературы, 1963. 397 с.

5. *Фролов М.А.* Исследование двумерных граничных задач о дебитах системы скважин в неоднородных слоях, проводимости которых моделируются гармоническими и метагармоническими функциями координат: дисс. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.18. Орел, 2001. 148 с.

6. *Федяев Ю.С.* Математическое моделирование эволюции двумерной границы раздела жидкостей различной вязкости в кусочно-однородных и кусочно-неоднородных слоях грунта: дисс. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.18. Орел, 2005. 191 с.

7. *Ставцев С.Л.* Исследование трехмерных граничных задач о дебите системы несовершенных скважин в кусочно-неоднородных слоях: дисс. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.01. Орел, 2003. 147 с.

8. *Аксюхин А.А.* Математическое моделирование граничных задач фильтрации к скважине в неоднородных слоях грунта: дисс. ... канд. физ.-мат. наук: 05.13.18. Орел, 2000. 153 с.

9. *Никольский Д.Н.* Математическое моделирование работы системы скважин в однородных и неоднородных слоях с подвижной границей раздела жидкостей различной вязкости.

10. *Пивень В.Ф., Фролов М.А.* Влияние на дебит скважины полупроницаемой трещины (завесы) в пласте грунта // Ученые записки ОГУ. Орел: Орловский государственный университет, 2009. №2. С.52-62.

11. *Пивень В.Ф., Фролов М.А.* Исследование влияния на дебит скважины размеров полупроницаемой трещины (завесы) в пласте грунта // Ученые записки ОГУ. Орел: Орловский государственный университет, 2010. №2. С.56-63.

12. *Фролов М.А.* Исследование влияния на дебит скважины размеров полупроницаемой трещины (завесы) в пласте грунта с круговым контуром питания // Ученые записки ОГУ. Орел: Орловский государственный университет, 2012. №6. С. 56-63.

13. *Пивень В.Ф.* Математические модели фильтрации жид-

---

кости. Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет», ПФ «Картуш», 2015. 408 с.

14. *Пивень В.Ф.* Задача о работе системы скважин в анизотропном пласте грунта // Труды XIV Международного симпозиума «МДОЗМФ-2009». Харьков-Херсон, 2009. С.394-397.

15. *Пивень В.Ф.* Постановка основных граничных задач фильтрации в анизотропной пористой среде // Труды XIII Международного симпозиума «МДОЗМФ». Харьков-Херсон, 2007. С. 239-243.

16. *Костин О.В.* Исследование плоскопараллельной задачи эволюции границы раздела жидкостей в анизотропном однородном слое пористой среды // Вестник Национального университета водного хозяйства и природопользования. Ровно: Национальный университет водного хозяйства и природопользования, 2013. №4. С. 455-466.

17. *Пивень В.Ф., Лекомцев Д.Г.* Математическое моделирование работы совершенной скважины с прямолинейным контуром питания в анизотропном пласте грунта // Ученые записки ОГУ. Орел: Орловский государственный университет, 2012. №3(47). С. 69-74.

18. *Пивень В.Ф., Лекомцев Д.Г.* Исследование работы совершенной скважины в анизотропном однородном пласте грунта // Ученые записки ОГУ. Орел: Орловский государственный университет, 2014. №3(59). С. 83-87.

---

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ В РЕШЕНИИ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

*Орлова Н.С.<sup>1,2</sup>, к.т.н., н.с.*

*Тогужева З.К.<sup>3</sup>, студентка*

*<sup>1</sup> Южный математический институт  
Владикавказского научного центра РАН,*

*<sup>2</sup> Финансовый университет при Правительстве РФ*

*<sup>3</sup> Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Приводится пример использования численных методов для решения обыкновенного дифференциального уравнения, описывающего распределение концентрации частиц в виброкипящем слое. Сравниваются результаты расчетов, полученные различными методами.

**Ключевые слова:** численные методы, обыкновенное дифференциальное уравнение, виброкипящий слой, концентрация частиц.

### NUMERICAL METHODS FOR APPLIED PROBLEMS SOLVING

*Orlova N.S., Toguzova Z.K.*

**Abstract:** The example of the using of numerical methods for solving ordinary differential equation of particle distribution in vibrofluidized layer is presented. The results of calculations are compared.

**Key words:** numerical methods, ordinary differential equation, vibrofluidized layer, particle concentration.

Процесс виброкипения используется в различных технических аппаратах, например в аппаратах для очистки газов и сушки гранулированных материалов, т.к. за счет внешнего воздействия вибрациями на слой гранулированного материала увеличивается площадь контакта твердых частиц и газовой фазы. Для определения параметров конструкции аппаратов необходимо теоретическое исследование процесса виброкипе-

---

ния, которое возможно с использованием математического моделирования.

Существуют различные модели для описания этого процесса, которые (в зависимости от численных методов решения уравнений и выбора языка программирования) требуют разного уровня затрат вычислительных ресурсов. При этом важно получить результаты расчетов, которые описывают данные физического эксперимента, при ограничении на затрачиваемое время. В связи с этим сравнение результатов расчетов, реализованных разными методами, и выбор результатов, удовлетворительно описывающих распределение концентрации частиц в виброкипящем слое и полученных за минимальное время, является актуальной задачей. При реализации модели важен также выбор языка программирования, который в значительной мере влияет на время выполнения расчетов.

В данной работе для описания распределения концентрации частиц в виброкипящем слое использовалась модель гранулярного газа. Ранее модель была реализована в виде программы на языке QBasic с использованием метода Рунге-Кутты. Модель также реализована на языке C# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2012 для сравнения затрат времени на выполнение расчетов, реализуемых разными языками программирования. Модель гранулярного газа была реализована с использованием известных методов решения задачи Коши (метода Эйлера и метода Адамса). Проведено сравнение результатов расчетов, полученных разными методами, а также временных затрат на выполнение расчетов.

**1. Модель.** Была исследована «квазистатическая» модель гранулярного газа, которая учитывает только соударения частиц между собой и с колеблющейся полкой [1-3]. В этой модели кинетическая энергия хаотического движения частиц описывается как температура гранулярного газа. Данная модель по-

звояет получить расчеты среднего по времени распределения объемной доли частиц (концентрации частиц) по высоте слоя.

В математической модели используется дифференциальное уравнение для объемной доли частиц  $x$ , в котором температура на поверхности колеблющейся полки  $T_s^* = T_s^*(0) = const$ .

$$\frac{dx}{dz^*} = -\frac{x}{T^*} \frac{(1-x)^4}{(1+4x+4x^2-4x^3+x^4)}, \quad (1)$$

где  $z^* = \frac{z}{d}$  и  $T^* = \frac{k_B T}{mgd}$  являются безразмерными величинами,  $d$  – диаметр частицы,  $k_B$  – постоянная Больцмана,  $m$  – масса частицы,  $g$  – ускорение свободного падения,  $z$  – высота над полкой,  $T$  – температура.

Безразмерная температура на поверхности полки рассчитывалась с помощью формулы (2).

$$T_s^*(0) = e_{w1} \cdot \frac{4\pi^2 A^2 f^2}{2gd}, \quad (2)$$

где  $e_{w1} = e_w / e_{w0}$ ,  $e_w$  – коэффициент восстановления в случае столкновений частица – стенка, коэффициент  $e_{w0}$  равен значению 0,91,  $A$  – амплитуда колебаний полки,  $f$  – частота колебания полки.

Дифференциальное уравнение (1) решалось различными методами: Эйлера, Рунге-Кутга и Адамса. Начальное значение  $x_0 = x(0)$  подбиралось в соответствии с числом частиц в слое, которое определяется формулой (3):

$$N = 6 \cdot R^{*2} \int_0^\infty x(z^*) dz^* \quad (3)$$

где  $R^* = \frac{R}{d}$ ,  $R$  – приведенный радиус контейнера, в котором расположен слой частиц.

Было проведено сравнение результатов расчетов распределения концентрации частиц в виброкипящем слое, полученных

с использованием различных методов. Объемная доля частиц в слое  $x_{\text{сmax}}$  до виброкипения равна 0,65; коэффициенты восстановления принимались равными  $e = 0,15$  и  $e_w = 0,5$  из экспериментальных данных [1,2].

**2. Алгоритм расчетов.** В расчетах использовался шаг по координате  $z$ , равный  $h = 0,02$ . Уравнение (1) записывалось в конечно-разностном виде (4):

$$\frac{\Delta x}{\Delta z^*} = -\frac{x}{T^*} \frac{(1-x)^4}{(1+4x+4x^2-4x^3+x^4)}.$$

Для реализации метода Эйлера использовалась следующая формула в дискретном (явном) виде:

$$x_i = x_{i-1} - \frac{\Delta z^*}{T^*} \frac{x_{i-1}(1-x_{i-1})^4}{(1+4x_{i-1}+4x_{i-1}^2-4x_{i-1}^3+x_{i-1}^4)},$$

где  $\Delta z^* = h$ ,  $i$  – координатный индекс.

Для реализации метода Рунге-Кутты использовались следующие формулы в дискретном (явном) виде:

$$x_i = x_{i-1} + dx_{i-1}$$

$$dx_{i-1} = \frac{1}{6}(dx_1 + 2dx_2 + 2dx_3 + dx_4)$$

$$\text{где } dx_1 = -\frac{x_{i-1}}{T^*} \frac{(1-x_{i-1})^4}{(1+4x+4x^2-4x^3+x^4)} \cdot h$$

$$dx_2 = -\frac{\left(x_{i-1} + \frac{dx_1}{2}\right)}{T^*} \frac{\left(1 - \left(x_{i-1} + \frac{dx_1}{2}\right)\right)^4}{\left(1 + 4\left(x_{i-1} + \frac{dx_1}{2}\right) + 4\left(x_{i-1} + \frac{dx_1}{2}\right)^2 - 4\left(x_{i-1} + \frac{dx_1}{2}\right)^3 + \left(x_{i-1} + \frac{dx_1}{2}\right)^4\right)} \cdot h;$$

$$dx_3 = -\frac{\left(x_{i-1} + \frac{dx_2}{2}\right)}{T^*} \frac{\left(1 - \left(x_{i-1} + \frac{dx_2}{2}\right)\right)^4}{\left(1 + 4\left(x_{i-1} + \frac{dx_2}{2}\right) + 4\left(x_{i-1} + \frac{dx_2}{2}\right)^2 - 4\left(x_{i-1} + \frac{dx_2}{2}\right)^3 + \left(x_{i-1} + \frac{dx_2}{2}\right)^4\right)} \cdot h;$$

$$dx_4 = -\frac{(x_{i-1} + dx_3)}{T^*} \frac{(1 - (x_{i-1} + dx_3))^4}{(1 + 4(x_{i-1} + dx_3) + 4(x_{i-1} + dx_3)^2 - 4(x_{i-1} + dx_3)^3 + (x_{i-1} + dx_3)^4)} \cdot h$$

Реализация метода Адамса проводилась следующим образом.

1. Методом Эйлера рассчитывались первые 3 значения  $x$ .

2. Строился квадратичный полином (функция) по этим трем значениям. Затем находились коэффициенты полинома:

$$f(z) = az^2 + bz + c.$$

Для этого рассчитывались значения функции  $f(z)$  по формуле  $f_i = -\frac{x_i}{T^*} \frac{(1 - x_i)^4}{(1 + 4x_i + 4x_i^2 - 4x_i^3 + x_i^4)}$  в первых трех точках (т.е.  $f_1, f_2, f_3$ ).

Получается система из трех уравнений.

Система отсчета выбиралась таким образом, что  $c = f_1$ . Решая систему уравнений, определялись коэффициенты

$$a = \frac{f_3 + f_1 - 2 * f_2}{2 * h^2} \quad b = \frac{-a * h^2 (f_2 - f_1)}{h}.$$

3. Используя формулу Адамса, рассчитывалось значение  $x$  в новой точке:

$$x_{i+1} = x_i + \frac{a}{3} * ((3 * h)^3 - (2 * h)^2) + \frac{b}{2} * ((3 * h)^2 - (2 * h)^2) + c * h.$$

Число частиц в слое  $N$  во всех трех случаях рассчитывалось по формуле (3) с использованием метода трапеций, т.е. по следующей формуле:

$$N = \frac{6R^2h}{2} \sum_{x_i=0}^n (x_{i-1} + x_i).$$

На рис.1 представлена блок-схема выполнения расчетов.

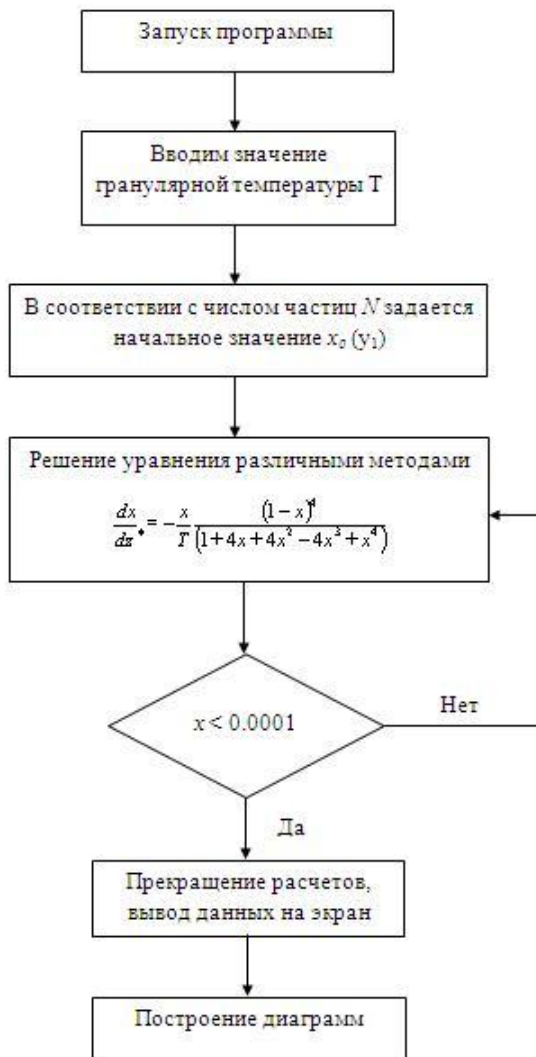


Рис. 1. Блок-схема работы программы

Разработка и отладка осуществлялись на языке C# в среде разработки Microsoft Visual Studio 2010. Программа облада-



ет интуитивно понятным графическим интерфейсом и может использоваться на любых компьютерах с предустановленной операционной системой Windows.

**3. Описание работы программы.** После запуска программы на экран выводится основное окно приложения (рис.2). Здесь расположено поле для задания начального значения концентрации  $x_0$  (в программе обозначено как  $y_1$ ) и поле для задания значения гранулярной температуры (которая пропорциональна кинетической энергии хаотического движения частиц)  $T^*$  (в программе обозначено как T). Справа расположены кнопки, при нажатии которых производится расчет распределения концентрации частиц в виброкипящем слое методами Эйлера, Рунге-Кутты и Адамса. На рис. 2 представлен пример расчета концентрации  $x$  методом Адамса. Имеется возможность автоматически открывать окно с графиком после каждого расчета (рис. 3). Также имеется возможность вывода всех графиков (полученных с использованием трех различных методов) в одном окне.

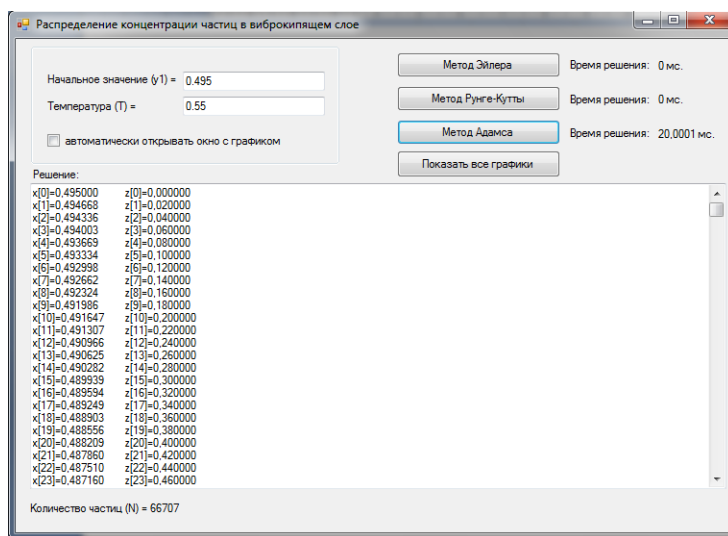


Рис. 2. Результаты расчета программы по методу Адамса

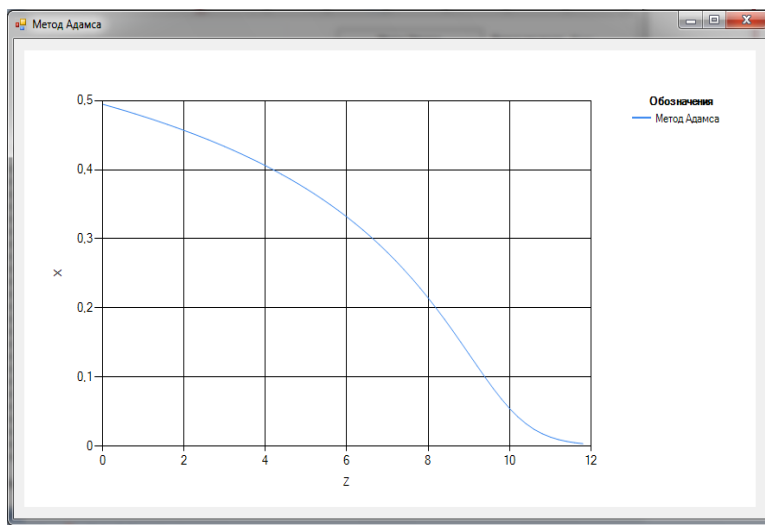


Рис. 3. Окно с графиком расчетов по методу Адамса

Кроме того имеется возможность расчета времени, затрачиваемого программой на решение каждым методом. Например, время, затраченное на решение задачи методом Адамса, показано на рис. 2. Результаты расчетов можно увидеть не только в графическом виде, но и в виде конкретных значений в текстовом поле формы. Ниже этого поля выводится значение количества частиц  $N$  в виброкипящем слое, в соответствии с которым подбирается начальное значение  $x$  (рис. 2).

**4. Результаты сравнения.** На рисунках 4 – 6 показаны результаты расчетов распределения концентрации частиц в виброкипящем слое, полученные тремя различными методами, для случая, когда  $T = 0,38$  (что соответствует амплитуде колебаний 1,5 мм и частоте колебаний 24,2 Гц) при начальной толщине слоя  $H = 6$  мм, а начальное значение  $x_0 = 0,4$  (в соответствии с числом частиц  $N$ , близким к экспериментальному значению  $N = 19744$  [1]).

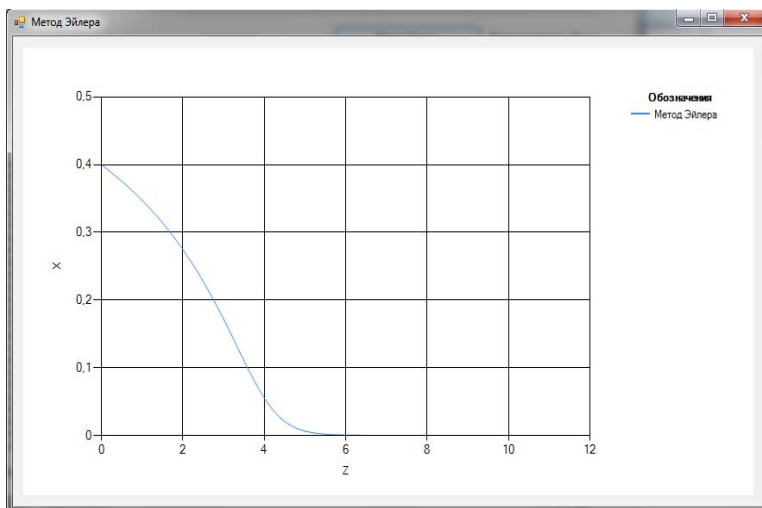
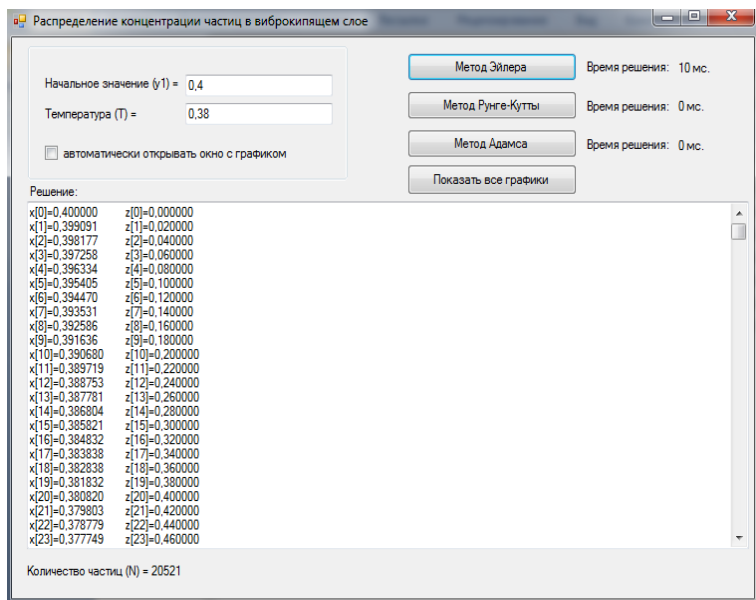


Рис. 4. Результаты расчетов по методу Эйлера

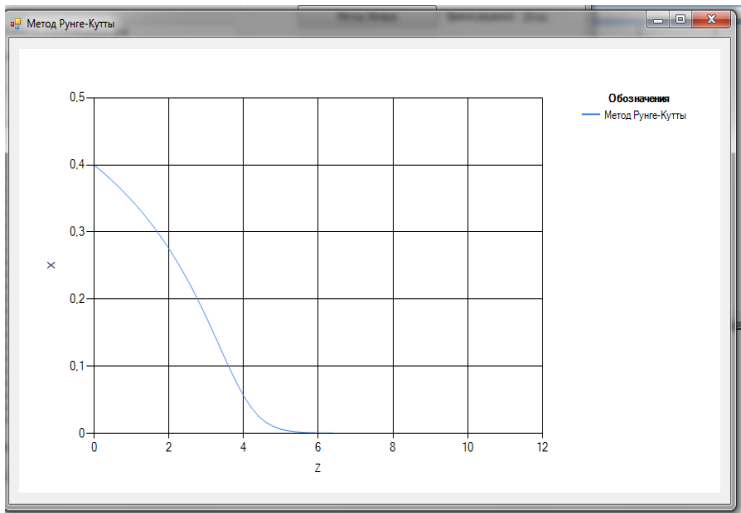
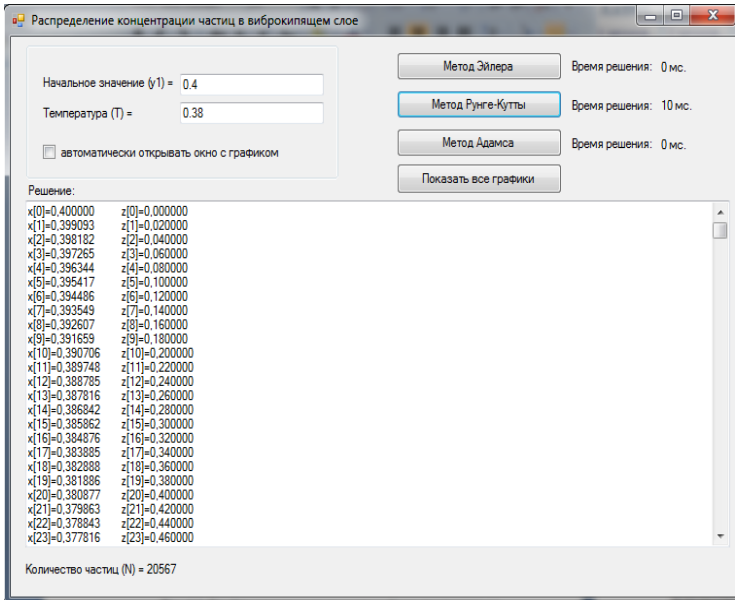


Рис. 5. Результаты расчетов по методу Рунге-Кутты

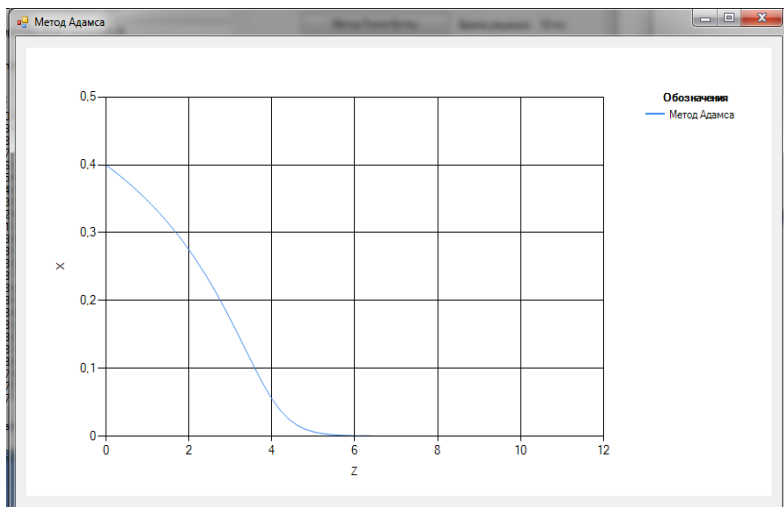
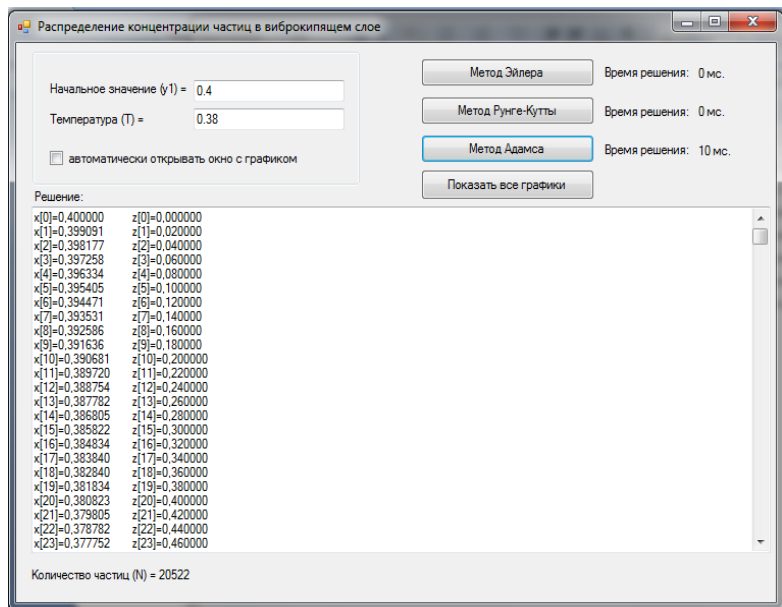


Рис. 6. Результаты расчетов по методу Адамса

---

Из рисунков видно, что результаты расчетов, полученные тремя различными методами, практически совпадают (значения  $x$  отличаются в шестом знаке после запятой). Т.е. результаты расчетов во всех случаях получены с достаточной точностью.

Расчеты проводились при различных значениях  $T$  (т.е. при различных значениях амплитуды  $A$  и частоты  $f$ ). Результаты сравнения расчетов, полученных тремя различными методами, также показали хорошее совпадение.

Для изучения эффективности разработанного программного комплекса была проведена серия экспериментов, отражающих зависимость времени расчета программы от численного метода решения.

Эксперимент проводился на компьютере со следующими характеристиками:

- Процессор: AMD Phenom(tm)II X3 710 Processor 2.60 GHz
- Видеокарта: Nvidia GeForce 840M;
- ОП: 2Гб;
- ОС: Windows 7, x32.

В таблице 1 представлены значения времени, затраченного на выполнение расчетов тремя различными методами, в мс.

*Таблица 1*

$x_0(y_1)$	$T$	Метод Эйлера	Метод Рунге-Кутты	Метод Адамса
0,4	0,38	10	10	10
0,36	0,5	10	10	20
0,495	0,55	10	10	20
0,24	1,5	10	10	20
0,34	1,5	10	10	20

Из таблицы 1 видно, что минимальное время расчетов с достаточной точностью наблюдается при использовании методов

---

Эйлера и Рунге-Кутта. Наибольшее время расчетов наблюдается при методе Адамса.

Т.к. результаты расчетов, полученные тремя различными методами, практически совпадают друг с другом, для расчета распределения концентрации частиц в виброкипящем слое лучше использовать метод Эйлера или метод Рунге-Кутта в связи с тем, что время, затрачиваемое на выполнение расчетов, меньше, чем при использовании других методов.

Также было проведено сравнение результатов расчетов на основе метода Рунге-Кутта, полученных с использованием программы на языке QBasic, с результатами, полученными тем же методом с использованием программы на языке C#. Результаты расчетов концентрации частиц, полученных с использованием двух программ, совпадают. Кроме того проведена серия экспериментов, отражающих зависимость времени расчета программы от языка программирования. В таблице 2 представлены значения времени, затраченного на выполнение расчетов программами на двух языках, в мс.

*Таблица 2*

$x_0(y_1)$	T	Программа на языке QBasic	Программа на языке C#
0,4	0,38	23	10
0,36	0,5	23	10
0,495	0,55	26	10
0,24	1,5	25	10
0,34	1,5	21	10

По результатам данных из таблицы 2 видно, что для расчетов распределения концентрации частиц в виброкипящем слое эффективнее использовать программу на языке C#, т.к. время, затраченное на выполнение расчетов, примерно в 2-2,5 раза меньше, чем в случае использования программы на QBasic.

В заключение можно отметить, что была исследована мо-

---

дель гранулярного газа для процесса виброкипения. Модель реализована в виде программы на языке C# с использованием трех различных методов (Эйлера, Рунге-Кутта и Адамса). Проведенная серия вычислительных экспериментов показала, что расчеты, полученные тремя методами, с достаточной точностью совпадают. Выполнение расчетов с использованием методов Эйлера и Рунге-Кутта занимает меньшее время (в два раза), чем с использованием метода Адамса. Эффективнее использовать программу на языке C#, т.к. время, затраченное на выполнение расчетов, примерно в 2-2,5 раза меньше, чем в случае использования программы на QBasic.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Свердлик Г.И., Рево А.А., Каменецкий Е.С., Орлова Н.С.* Сравнение результатов экспериментов и математического моделирования виброоживленного слоя // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2011. №1. С. 24-27.

2. *Рево А.А., Орлова Н.С., Свердлик Г.И., Каменецкий Е.С.* Исследование математической модели «газа крупных частиц» для процесса виброоживления // Труды молодых ученых. 2010. №3. С. 11-16.

3. *Martin T.W., Huntley J.M., Wildman R.D.* Hydrodynamic model for a vibrofluidized granular bed. // J. Fluid Mech. 2005. V. 535. P. 325-345.



ПРИМЕНЕНИЕ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ УРАВНЕНИЙ В КОНЕЧНЫХ  
РАЗНОСТЯХ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДОПУСТИМОГО  
ПОТЕНЦИАЛА ИЗОЛЯЦИИ ЭЛЕКТРОВЗРЫВНОЙ ЦЕПИ

*Саханский Ю.В., к.т.н., доцент*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, PCO-A, Владикавказ*

Приведено теоретическое обоснование применения теории конечных разностей к теории электровзрывания. Разработана методика расчета электровзрывной цепи, представленной линией с распределённой утечкой. Определены допустимые параметры распределённой утечки. На основании приведенных расчетов даны практические рекомендации по повышению безопасности и безотказности электровзрывания.

**Ключевые слова:** метод конечных разностей, электровзрывание, электродетонатор.

APPLICATION OF THE GENERAL THEORY OF FINITE-DIFFERENCE  
EQUATIONS FOR DETERMINING THE ADMISSIBILITY OF ISOLATION  
CIRCUIT ELECTROEXPLOSIVE POTENTIAL

*Sahansky Y.V.*

**Abstract:** The theoretical rationale for the use of the theory of finite differences in the theory of elektroblasting is given. The method of calculation electroexplosive circuit of line with distributed leakage is developed. The permissible parameters of distributed leakage are determined. Based on the calculations recommendations to improve the safety and reliability elektroblasting are given.

**Keywords:** finite difference method, elektroblasting, EB.

В настоящее время уравнения в конечных разностях находят все больше приложений в решении различных технических проблем и задач. Иногда они используются как приближения

дифференциальных уравнений, однако наиболее важные приложения этих уравнений рассмотрены в вопросах, связанных с системами – механическими или электрическими, состоящими из множества тождественных элементов. Это связано с тем, что данные системы обладают большим числом степеней свободы, и если описывать такие системы обычными уравнениями и, то они приводят к длинным и сложным расчетам, в то время как специальные методы, такие как применение уравнений в конечных разностях, сильно сокращают вычисления и упрощают решение.

Рассмотрим общее применение теории уравнений в конечных разностях. Допустим, что функция  $f(x)$  определена для ряда равноотстоящих значений  $x$  вида  $x + k\Delta x$ , где  $x$  – одно из значений,  $\Delta x$  – длина интервала между двумя последовательными значениями  $x$ , а  $k$  – целое число. Значение функции  $y=f(x)$  в точке  $x + k\Delta x$  примем равным  $y$  с соответствующим индексом. Получим:

$$f(x + k\Delta x) = y_{x+k\Delta x}$$

Определим первую составляющую или разность первого порядка  $\Delta y_x$  аргумента функции  $y$  в точке  $x$  как приращение значений аргумента функции  $y$  при переходе от точки  $x$  к точке  $x + \Delta x$ :

$$\Delta y_x = y_{x+\Delta x} - y_x$$

Таким образом, можно определить приращение функции, соответствующее возрастанию независимой переменной. Кроме того, можно также определить значение  $\Delta y_x$  разностью  $y_x - y_{x-\Delta x}$ .

Повышая порядок, можно определить приращение разности первого порядка при переходе от значения независимой переменной  $x$  к  $x + \Delta x$  разностей второго порядка от аргумента функции  $y$  в точке  $x$ , т.е. (разность двух разностей)

$$\Delta^2 y_x = \Delta y_{x+\Delta x} - \Delta y_x$$

или

$$\Delta^2 y_x = y_{x+2\Delta x} - 2y_{x+\Delta x} + y_x.$$



т.е. разность  $\Delta^{2m} y_x$  будем рассматривать как приращение первой разности, вычисленное, однако, в предположении убывания независимой переменной, т.е.  $\Delta^2 y_x = \Delta y_x - \Delta y_{x-1}$ . Аналогично получаем:

$$\Delta^4 y_x = \Delta^2 (\Delta^2 y_x)$$

и

$$\Delta^{2m} y_x = \Delta^2 (\Delta^{2m-2} y_x)$$

В этом случае разность порядка  $2m$  представляет собой линейную функцию значений:  $y_{x-m}, y_{x-m+1}, \dots, y_x, \dots, y_{x+m-1}, y_{x+m}$ .

Рассмотрим применение теории уравнений в конечных разностях на практике.

Рассмотрим электровзрывную цепь, состоящую из электродетонаторов (ЭД), магистральных проводов (МП), взрывного прибора (ВП) и распределительной сети (рис 1).

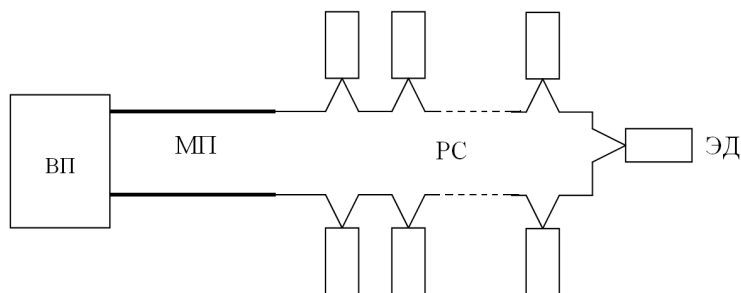


Рис. 1. Электровзрывная цепь

Электровзрывная цепь, представленная на рис 1, состоит из  $n-1$  электродетонаторов, соединенных проводниками. Первый ЭД заземлен – он присоединен к взрывному прибору через магистральные провода, сопротивление которых не превышает несколько ом, и которым в дальнейших расчётах можно пренебречь. В случае взрыва от сети к последнему ЭД подключа-

ется сетевой провод, по которому течет переменный ток частоты  $\omega$ .

Рассмотрим один из проводников, который соединяет два рядом расположенных электродетонатора. Скорость изменения заряда этого проводника зависит от его емкости относительно всех других проводников и земли. При этом необходимо принять во внимание его емкость относительно двух соседних проводников и земли.

Если обозначить потенциал  $x$ -го проводника через  $V_x$ , то ток между  $(x-1)$ -м и  $x$ -м проводником будет  $I_x = i\omega C_1(V_{x-1} - V_x)$ , между  $x$ -м и  $(x+1)$ -м проводником  $I_{x+1} = i\omega C_1(V_x - V_{x+1})$ , а между  $x$ -м проводником и землей  $i_x = -i\omega C_2 V_x$ , где  $C_1$  – емкость между двумя соседними проводниками (ёмкость скруток между собой), а  $C_2$  – емкость самого проводника относительно земли (ёмкость утечки). При этом предполагается, что все проводники и все ЭД одинаковы. Система емкостей, соответствующая рассматриваемой электровзрывной цепи с учётом  $C_1$  и  $C_2$ , схематически изображена на рис. 2.

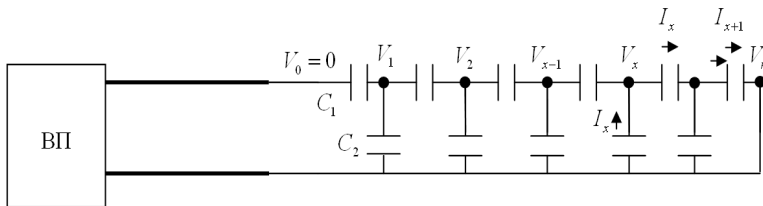


Рис. 2. Эквивалентная емкостная модель для исследования распределения реактивной энергии в электровзрывной цепи

На рисунке 2: ВП – взрывной прибор,  $C_1$  – ёмкость выводных соединительных проводов электродетонатора,  $C_2$  – ёмкость между соединительными проводами распределительной сети.

Из рисунка 2 видно, что  $I_{x+1} = I_x + i_x$  и, следовательно,

$$C_1(V_{x+1} - V_x) - C_1(V_x - V_{x-1}) - C_2 V_x = 0 \quad (2)$$

---

или

$$V_{x-1} - \left(2 + \frac{C_2}{C_1}\right)V_x + V_{x+1} = 0 \quad (3)$$

Уравнение (3) представляет собой разностные уравнения второго порядка. Подставляя в него  $V_x = e^{\lambda x}$ , получим:

$$e^{\lambda(x-1)} - \left(2 + \frac{C_2}{C_1}\right)e^{\lambda x} + e^{\lambda(x+1)} = 0,$$
$$\lambda = \gamma = \beta$$

или, разделив на  $e^{\lambda x}$ :

$$e^{-\lambda} - \left(2 + \frac{C_2}{C_1}\right) + e^{\lambda} = 0.$$

Отсюда следует, что

$$ch\lambda = 1 + \frac{C_2}{2C_1} \quad (4)$$

Это уравнение имеет два корня  $\lambda$  и  $-\lambda$ , и, следовательно, общее решение (3) имеет вид:

$$V_x = A_1 e^{\lambda x} + A_2 e^{-\lambda x},$$

или

$$V_x = B_1 ch\lambda x + B_2 sh\lambda x \quad (5.4)$$

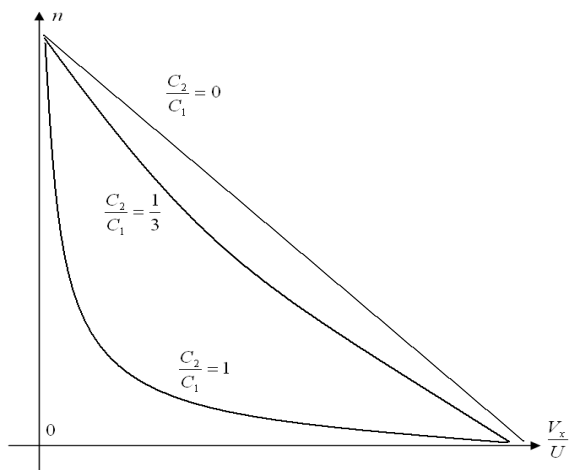
Граничные условия для данной задачи имеют вид:  $V_0 = 0$  и  $V_n = U$ , где  $U$  – потенциал проводника распределительной сети. Отсюда  $B_1 = 0$  и  $B_2 sh\lambda n = U$ .

Таким образом, распределение напряжения вдоль электродетонаторов и их скруток определится формулой:

$$V_x = U \frac{sh\lambda x}{sh\lambda n}$$

где  $\lambda$  определяется равенством (4). При этом емкостью  $\tilde{N}_2$

относительно земли можно пренебречь по сравнению с емкостью  $\tilde{N}_1$  между двумя соседними проводниками, так как  $\lambda \rightarrow 0$  и  $V_x = U \frac{x}{n}$ . В этом случае полное падение потенциала распределено равномерно между скрутками соседних электродетонаторов, так что в каждой скрутке это падение равно  $\frac{U}{n}$ . Если, однако, отношение  $\frac{C_2}{C_1}$  не мало и  $\lambda n$  значительно, то падение потенциала в каждом месте скрутки концевых проводов электродетонатора убывает тем быстрее, чем дальше мы удаляемся от начала линии – от взрывного прибора. На рисунке 3 изображено качественное отношение  $\frac{V_x}{U}$  для значений  $\frac{C_2}{C_1} = 0, \frac{1}{3}$  и 1.



*Рис. 3. Распределение потенциала вдоль электровзрывной цепи в зависимости от количества электродетонаторов и их скруток*

Таким образом, скрутки электродетонаторов, находящиеся вблизи начала распределительной сети, гораздо более опасны с точки зрения возникновения пробоев или токов утечки, чем места скруток, присоединенные ближе к крайнему электродетонатору распределительной сети.

---

Из графиков также видно, что после определенного предела увеличение числа электродетонаторов и их скруток играет очень малую роль.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Граевский М.М.* Справочник по электрическому взрыванию зарядов взрывчатых веществ. Изд. 2-е, перераб. и доб. М.: Рандеву-АМ., 2000. 448 с.

2. *Карман Т., Био М.* Математические методы в инженерном деле. М.: Изд-во ОГИЗ. 1948.

3. *Петров Ю.С.* Основы теории электровзрывания. Владикавказ: Изд-во «Терек», 1998. С. 167.

4. *Петров Ю.С., Саханский Ю.В., Кодкудаков С.Е.* Энергетический баланс в электровзрывной цепи с конденсаторным прибором взрывания». Сборник трудов молодых учёных СКГМИ. №4. Владикавказ: Изд-во «Терек», 2007.



---

УДК 51-77+316.4

## СВЯЗЬ НАПРЯЖЕННОСТИ В РОССИИ В НАЧАЛЕ 90-х ГОДОВ XX ВЕКА С КУРСОМ ДОЛЛАРА

*Хосаева З.Х., м.н.с.*

*Владикавказский научный центр  
Российской академии наук,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В работе показывается однозначная зависимость уровня напряженности в РФ в 90-х годах 20 в. от изменения курса доллара в это же время. Предлагается простая модель динамики напряженности. Верификация результатов модели делается по нормированным данным статистических индикаторов.

**Ключевые слова:** индикаторы социальной напряженности, нормировка, математическая модель, курс доллара.

### DOLLAR EXCHANGE RATE AND SOCIAL STRAIN IN RUSSIA IN THE EARLY 90-S OF THE XX CENTURY

*Khosaeva Z.H.*

**Abstract:** The paper shows the unique relationship of tension in the 90s Russia from changes in the dollar exchange rate at the same time. A simple model of the dynamics of tension is proposed. Verification of the model results done on statistical indicators normalized data.

**Keywords:** Indicators of social strain, normalization, mathematical model, dollar exchange rate.

Под напряженностью в обществе понимаем интегральный феномен, отражающий неудовлетворенность больших масс населения системой социальных, экономических и политических отношений. Напряженность является количественно трудно формализуемой величиной. Одним из описанных в литературе вариантов оценки состояния общества является композитный индекс социопсихологического состояния [1]. Композитный

индекс объединяет 10 первичных индексов: заболеваемость психическими расстройствами, смертность от заболеваний нервной системы и органов чувств, количество самоубийств, естественный прирост населения, ожидаемая продолжительность жизни, устойчивость семьи, социальное сиротство, преступность, количество убийств и концентрация доходов. Композитный индекс вычисляется путем суммирования всех индексов с учетом их веса.

Для количественной оценки напряженности мы выбрали следующие индикаторы: количество убийств, количество самоубийств и разность коэффициентов брачности и разводимости. Каждый из этих индикаторов является независимой величиной, значения которых не должны суммироваться. Выбранные индикаторы меняются аналогичным образом и отражают процессы, происходящие в обществе. На рис 1. приведены ранее описанные кривые за период 1990-2001 гг.

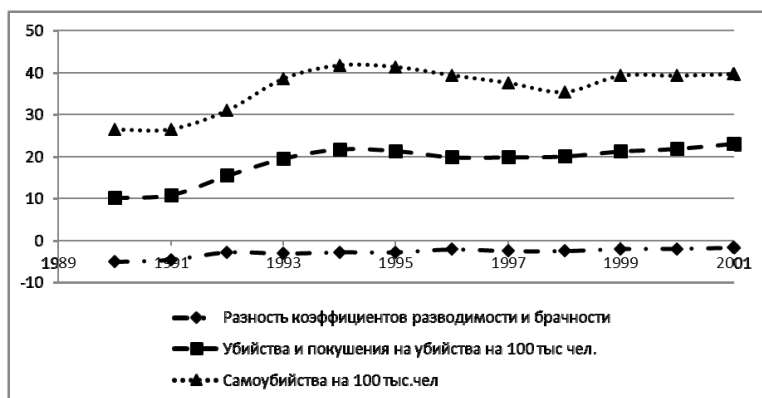


Рис. 1. Количество убийств, количество самоубийств и разность коэффициентов брачности и разводимости 1990-2001 гг.

Для того чтобы значения индикаторов были сопоставимы, сгладим полученные значения по трем точкам и сделаем нормировку. Считаем, что напряженность меняется в интервале (0, 1).

Заметим, что нулевая напряженность никогда не достигается, а значениям напряженности, близким к единице, соответствует массовое насилие (бунт, революция, гражданская война и т.п.). Примем максимальную напряженность за рассматриваемый период равной 0,45, а минимальную – 0,05. Тогда выражение для нормировки имеет вид:

$$P_i = 0,05 + \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} 0,4$$

где  $x_i$ ,  $x_{\min}$  и  $x_{\max}$  – текущее, наименьшее и наибольшее значения нормируемого индикатора за рассматриваемый период времени. Очевидно, что иной выбор предельных значений нормированных индикаторов не приводит к качественному искажению полученных кривых.

Полученные кривые приведены на рис.2. Видно, что изменение социальной напряженности по статистическим индикаторам в 90-е годы происходило следующим образом: сначала рост напряженности, потом падение, потом опять рост напряженности.

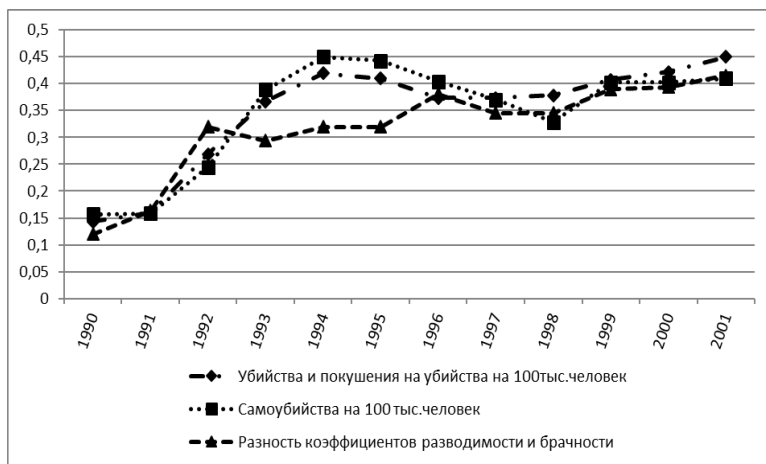
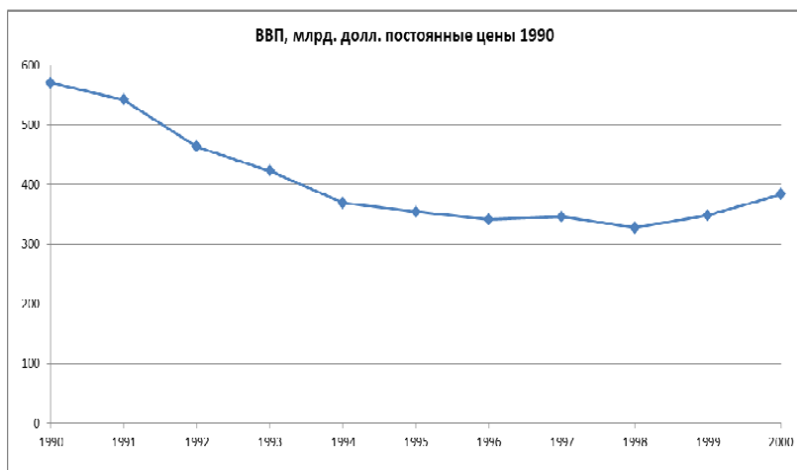


Рис. 2. Изменение нормированных индикаторов за период 1990-2000 гг.

Одним из факторов (а иногда и единственным), влияющих на изменение напряженности в обществе, является изменение экономической ситуации. Следует отметить, что изменения в экономике чувствуются населением с некоторым временным лагом (примерно в 3 года). Изменение экономики оценивается по изменению ВВП. Рассмотрим изменение ВВП РФ (рис.3) за период с 1990 по 2000 гг. Видно, что на рассматриваемом временном промежутке идет непрерывное падение ВВП, и только в конце 90-х оно сменяется ростом, т.е. начинается улучшение экономики.

Таким образом, изменение экономики РФ не могло вызвать улучшение состояния общества, фиксируемое индикаторами в 1993-1996 гг.



*Рис. 3. Изменение ВВП РФ в млрд.долларов за период 1990-2000 гг. в постоянных ценах 1990 г.*

Но тогда непонятно новое ухудшение состояния общества в конце 90-х годов. Поскольку в это время значительная часть населения (около 10%) [3,4] превратилась в «челноков» и за-

нималась перепродажей в России товаров, закупленных в Турции, Арабских странах и странах Восточной Европы. Таким образом компенсировался недостаток товаров собственного производства, связанный с развалом промышленности России, можно предположить, что уровень жизни населения и, соответственно, напряженности в стране в значительной мере определялся изменением курса доллара.

Для оценки динамики напряженности используем простую математическую модель:

$$\frac{\Delta P}{\Delta t} = \gamma(P_* - P),$$

где  $P$  – напряженность общества,  $t$  – время,  $P_*$  – величина напряженности, к которой стремится общество при постоянном изменении экономической ситуации, определяемой в рассматриваемое время изменением курса доллара, а  $\gamma$  – константа, характеризующая скорость адаптации общества к меняющейся экономической ситуации. Значение  $P_*$  – должно стремиться к нулю при стремительном падении курса доллара и к единице при его быстром росте.

Возможным видом зависимости  $P_*$  от курса доллара является следующая:

$$P_* = \left[ \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{2}{\pi} \arctg \left( b \frac{\Delta E}{E} \right) \right) \right]^n$$

Здесь  $\Delta E$  – изменение курса доллара за год,  $E$  – курс доллара в предыдущем году,  $b$  и  $n$  – константы.

Используемые в расчетах значения курса доллара приведены в таблице 1 [5]. Данные за 1998 и 1999 гг. приведены без учета деноминации. В случае, если в течение года происходило разное изменение курса доллара, использовалось его средневзвешенное значение с учетом того, сколько месяцев сохранялось каждое значение курса.

Таблица 1

**Изменение курса доллара за период  
с 1989 г. по 2000 г.**

<b>Year Год</b>	<b>Рублей за доллар</b>	
<b>1989</b>	0,606	
<b>1990</b>	0,607	
<b>1991</b>	0,56	<b>Коммерческий курс Госбанка</b> в апреле 1991 года был равен 1,75 рублей за доллар, а курс чёрного рынка – 30–33 рубля.
<b>01.01.1992</b>	0,5549	
<b>24.06.1992</b>	0,5622	
<b>01.07.1992</b>	125	<b>Введение свободного курса рубля</b>
<b>31.12.1992</b>	414,5	
<b>1993</b>	417	
<b>01.01.1994</b>	781	
<b>11.10.1994</b>	3926	<b>Чёрный вторник</b> 1994 года. За один День курс доллара возрос с 2833 до 3926 р. за доллар
<b>1995</b>	3623	
<b>1996</b>	4662	
<b>1997</b>	5562	
<b>01.01.1998</b>	5,6	<b>Деноминация рубля</b> с 1.01.1998
<b>16.08.1998</b>	6,29	<b>За день до дефолта</b>
<b>09.09.1998</b>	20,825	<b>Максимальный последефолтный прилив курса доллара</b>
<b>10.09.1998</b>	15,7724	<b>Начало отлива</b>
<b>15.09.1998</b>	8,6707	<b>Максимум отлива</b>
<b>01.01.1999</b>	20,65	
<b>2000</b>	27	

Результаты расчетов по предлагаемой модели изменения напряженности в РФ с 1992 по 1999 годы приведены в таблице 2

и на рис. 4. В расчетах использовались следующие значения констант:  $\gamma = 0,3; n = 2; b = 0,45. \gamma = 0,3; n = 2; b = 0,45.$

Таблица 2

**Результаты расчетов по модели, с промежуточными значениями расчетов**

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
$\Delta E$		$\approx 78$	307,5	$\approx 1919,5$	1285,5	1039	900	3527,5	11561
$E$	$\approx 31,5$	$\approx 109,5$	417	2336,5	3623	4662	5562	$\approx 9089,5$	20650
$P_s$		0,44	0,75	0,85	0,37	0,29	0,28	0,29	0,48
$\Delta P$		0,08	0,15	0,14	-0,05	-0,06	-0,04	-0,03	0,04
$P$	0,16	0,24	0,49	0,53	0,48	0,42	0,38	0,35	0,39

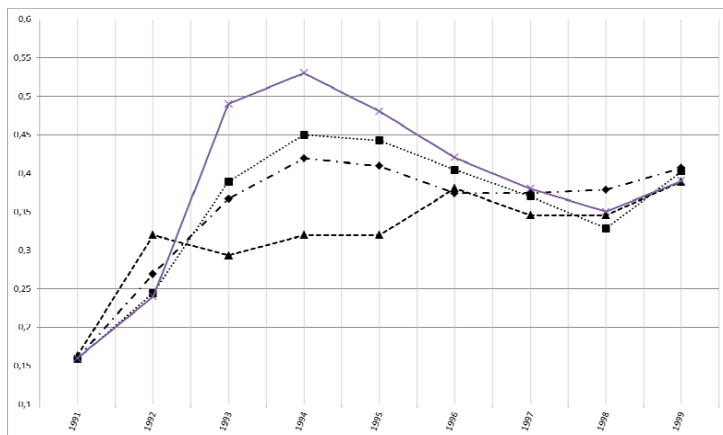


Рис. 4. Сравнение результатов расчетов по модели со значениями нормированных индикаторов

Из рисунка видно, что предлагаемая модель качественно верно описывает изменение напряженности в РФ за рассматриваемый период.

---

Таким образом гипотеза об определяющем влиянии курса доллара на состояние российского общества в 90-е годы получает определенное подтверждение.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Юревич А.В., Цапенко И.П. Социопсихологическое состояние современного российского общества // Вестник Российской академии наук. 2007. Т. 77. №5. С. 387-395.

2. Басаева Е.К., Каменецкий Е.С., Хосаева З.Х. Количественная оценка фоновой социальной напряженности // Информационные войны. 2015. №2. С. 25-28.

3. Алешкина Т. Челноки обрели второе дыхание // Деловой климат. 2005. № 188 (207). 6 октября ([www.expert.ru](http://www.expert.ru)).

4. Иванов Д. Челноки вымирают. Кто придет им на смену? // Родная газета. 2004. № 25 (60). 2 июля.

5. [www.oprossu.com/kurs.htm](http://www.oprossu.com/kurs.htm) (Дата обращения 17.7.2015).



---

## ИНФОРМАТИКА

УДК 004.021

### ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ КОДОВ C++ МЕТОДОМ МАКРОЗАМЕН

*Асланов Г. А., магистрант*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственного технологического университета),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В данной статье рассмотрены результаты исследований, посвященных эффективному использованию избыточных объемов оперативной памяти. В частности, предлагается метод макрозамен в качестве эффективного способа улучшения производительности программного кода. Был выбран алгоритм для решения данной задачи, создан программный продукт, реализующий этот алгоритм. Также были проведены эксперименты, подтверждающие корректность выбранных алгоритмов и эффективность данного метода оптимизации.

**Ключевые слова:** C++, программный код, оптимизация, макрозамена, inline, forceinline.

OPTIMIZATION OF PROGRAM CODE C ++ BY MACRO REPLACEMENTS

*Aslanov G. A.*

**Abstract:** The paper studies the results of a research on the effective use of excessive amount of RAM. In particular the method of macro substitution as an efficient way of improving the performance of the program code is suggested. An algorithm for the solution of the problem has been selected, and a software product fulfilling the algorithm has been created. The experiments proving the correctness of the algorithms and the effectiveness of this particular method of optimization has been conducted.

**Key words:** C++, programming code, optimize, macro replacement, inline, \_\_forceinline;

---

Общая тенденция к снижению стоимости вычислительных ресурсов обусловлена не только экономическими причинами – высокой конкуренцией на рынке комплектующих вычислительных систем. Развитие технологий проектирования и производства микросхем сопровождается ростом производительности вычислительных устройств, а также повышением надежности компонентов вычислительных систем. Снижение цен на комплектующие вычислительных систем приводит к тому, что доля вычислительных ресурсов, не занятых в решении тех или иных задач, непрерывно растет. Примером тому могут служить современные ПК, отдельные образцы по своему оснащению и объективным качественным характеристикам (производительности, объему оперативной и внешней памяти) превосходят специализированные сервера предыдущих поколений. Однако для программ, не требующих для работы значительных ресурсов памяти, увеличение доступного объема оперативной памяти не всегда приводит к росту производительности. В условиях наличия избыточных объемов вычислительных ресурсов, в частности оперативной памяти, достаточно эффективными могут оказаться известные методы «экстремального программирования» [3], поддержка которых на уровне инструкций включена в некоторые языки программирования.

Мы представим результаты исследований, посвященных эффективному использованию избыточных объемов оперативной памяти. В частности, предлагается метод макрозамен [4] в качестве эффективного способа улучшения производительности программного кода. С появлением процедурного программирования сильно изменилась методология программирования в целом. Появились подпрограммы, т.е. процедуры и функции. Современные компиляторы C++ справляются с подпрограммами следующим образом: во время работы программы в местах вызова функций выделяется стековая память для выполнения тела подпрограммы и передается управление функции, а после выполнения стековая память уничтожается и управление

передается основной программе. На все эти операции уходит время, если подпрограмм много, то достаточно много времени будет тратиться на эти операции. Чтобы избавиться от временных затрат на выделение стековой памяти и передачу управления подпрограмме, можно воспользоваться макрозаменой или inline-подстановкой, которая в момент компиляции подставляет тело подпрограммы во все места её вызова. В C++ существует два варианта inline-подстановок [2] – это использование ключевых слов inline или \_\_forceinline. Разница между этими ключевыми словами заключается в том, что inline дает рекомендацию компилятору, что для подпрограммы можно осуществить макрозамену, и решение о выполнении макрозамены передается компилятору. А ключевое слово \_\_forceinline дает компилятору обязательную инструкцию на выполнение макрозамены.

Содержательная постановка задачи формулируется следующим образом: минимизировать время выполнения кода программы, написанной на C++, с использованием макрозамен.

#### Математическая модель задачи

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m (1 - z_i) \cdot (t_i \cdot N_i) \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^m z_i \cdot V_i \cdot N_i < V_{\max} \\ z_i = \overline{0, 1} \end{cases} \quad (1)$$

$m$  – количество функций;

$N_i$  – количество вызовов функций;

$V_i$  – размер стека  $i$ -ой функции;

$V_{\max}$  – верхняя граница памяти, выделенная для оптимизации;

$t_i$  – время, затрачиваемое на вызов  $i$ -ой функции;

$z_i$  – булева переменная, равна единице, если для  $i$ -ой функции выполняется макрозамена, и нулю – в противном случае.

Рассматриваемая задача относится к классу комбинаторных задач. Это значит, что ее решение представляет собой мно-

---

жество планов, один из которых является оптимальным при данных условиях.

Все методы решения комбинаторных задач можно подразделить на:

- 1) Методы, гарантирующие получение глобально-оптимального решения;
- 2) Методы, позволяющие получить локально-оптимальное решение.

Методы получения глобально-оптимального решения делятся, в свою очередь, на методы, осуществляющие поиск на **частичных планах**, и на методы, осуществляющие поиск на **полных планах**.

Методы локальной оптимизации также делятся на два класса: **детерминированные** и **рандомизированные**.

**Полным планом** называется вектор переменных, всем компонентам которого присвоены конкретные значения.

Глобальные методы имеют дело с многоэкстремальными целевыми функциями. При глобальном поиске основной задачей является выявление тенденций глобального поведения целевой функции.

Локальные методы сходятся к какому-нибудь локальному экстремуму целевой функции. В случае унимодальной целевой функции этот экстремум единственен, и будет глобальным максимумом/минимумом [1].

Выбор алгоритма для поиска решения комбинаторных задач в значительной мере определяется временем поиска и объемом требуемой памяти. Это зависит от специфики решаемой задачи и особенности процедуры поиска и имеет очень большое значение.

При решении комбинаторных задач часто возникают трудности, связанные с тем, что область допустимых значений в задачах такого рода является дискретной. Это сужает возможности использования регулярных методов математического программирования, таких как линейное программирование,

---

спуск по градиенту и т.д. В связи с этим чаще всего при решении экстремальных комбинаторных задач используются различного рода переборные процедуры, такие как методы типа ветвей и границ, динамическое программирование, рандомизированные алгоритмы. Их применение обычно связано с привлечением средств вычислительной техники.

Для решения данной задачи я воспользовался двумя методами: метод полного перебора и метод, основанный на случайной величине – метод Монте-Карло [1].

Полный перебор – метод решения математических задач. Относится к классу методов поиска решения исчерпыванием всевозможных вариантов. Сложность полного перебора зависит от количества всех возможных решений задачи. Если пространство решений очень велико, то полный перебор может не дать результатов в течение нескольких лет или даже столетий.

Любая оптимизационная задача может быть решена полным перебором. При этом, даже если вычисление целевой функции от каждого конкретного возможного решения задачи может быть осуществлено, в зависимости от количества всех возможных решений полный перебор может потребовать экспоненциального времени работы.

Достоинства метода:

- гарантирует глобально-оптимальное решение;
- легко программировать.

Недостатки метода:

- после нахождения глобального оптимума, метод продолжает поиск, чтобы убедиться, что полученное решение правильное;
- экспоненциальный рост времени при небольшом увеличении количества переменных;
- требует большое количество ресурсов компьютера.

Метод статистического моделирования, или метод Монте-Карло [1], назван так в честь столицы княжества Монако, известной своими многочисленными казино, в которых публика

---

растрчивает или увеличивает свои доходы согласно законам распределения случайных величин.

На ЭВМ с помощью генератора случайных чисел происходит имитация ситуации или процесса, возможных по условию задачи и приводящих к тем или иным исходам. При этом искомая величина принимает значения, в моем случае, 0 или 1.

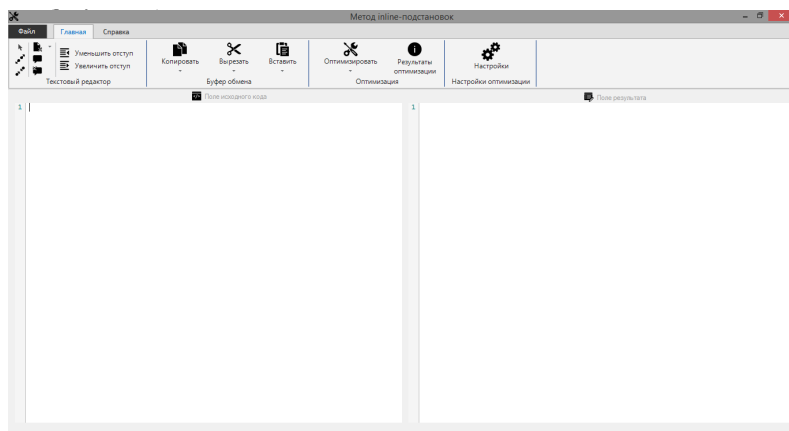
Достоинства метода:

- легко программировать;
- не требует большое количество ресурсов компьютера.

Недостатки метода:

- локально оптимальное решение

Интерфейс программы состоит из «Панели управления» вверху формы и двух текстовых полей (рис. 1).



*Рис. 1. Интерфейс программы*

Для того чтобы открыть код программы, необходимо перетащить файл с исходным кодом в поле «Исходный код», либо воспользоваться пунктом меню «Файл».

Настройки оптимизации задаются на отдельной форме, перейти на которую можно, нажав кнопку «Настройки» на «Панели управления».

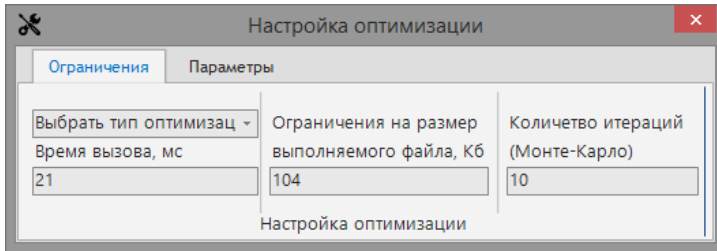


Рис. 2. Настройки оптимизации. Вкладка «Ограничения»

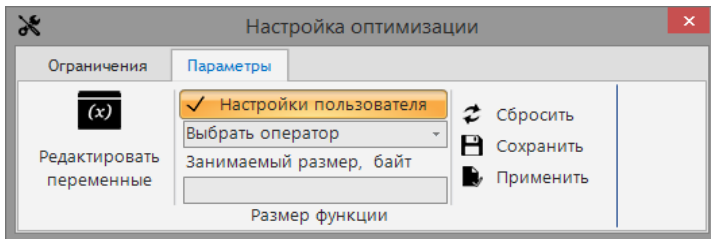


Рис. 3. Настройки оптимизации. Вкладка «Параметры»

Чтобы произвести оптимизацию исходного кода, нужно нажать на кнопку «Оптимизировать» на «Панели управления» и выбрать алгоритм оптимизации: «Полный перебор» или «Монте-Карло».

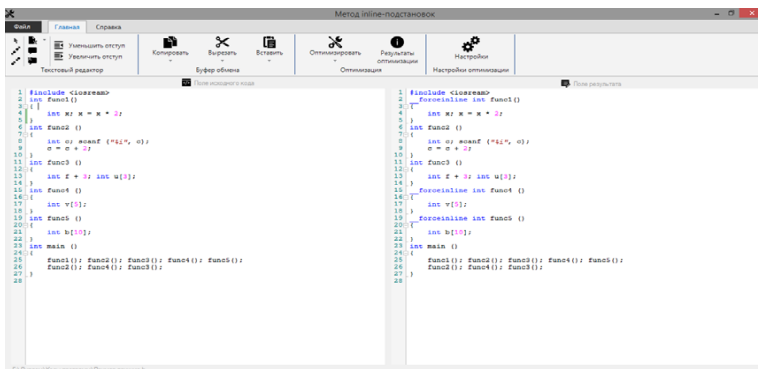


Рис.4. Состояние формы после оптимизации

Результат оптимизации можно посмотреть на отдельной форме, нажав на кнопку «Результаты оптимизации» на «Панели управления».

	Функция	Размер стека	Количество вызовов	Применение оптимизации
▶ 1	func1	21	1	Да
2	func2	31	2	Нет
3	func3	31	2	Нет
4	func4	20	2	Да
5	func5	40	1	Да

*Рис. 5. Результат оптимизации*

После окончания работы с программой результаты оптимизации можно сохранить в файл с расширениями .c, .cpp, .h, .txt, а также .rtf.

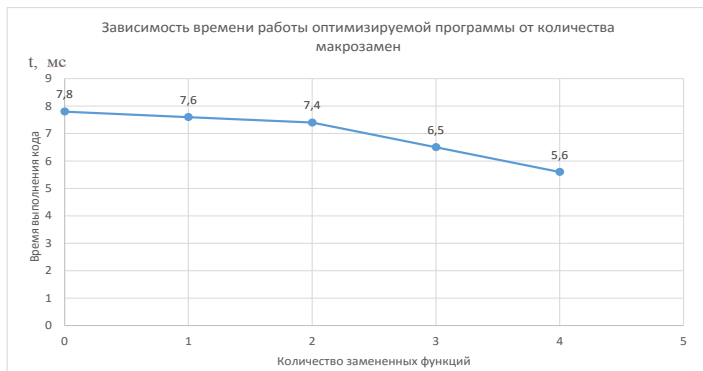
По результатам работы был проведен эксперимент, подтверждающий адекватность выбранной формальной постановки. Применение выбранного метода оптимизации должно положительно сказаться на времени выполнения особых отдельно взятых функций, подпадающих под целевую направленность данной программной разработки.

Эксперимент проводился на компьютере с процессором Intel Core(TM) i7-3537U 2.0 GHz, оперативной памятью 4 Gb и под управлением ОС Windows 8.1.



Производилось измерение времени работы программы в зависимости от количества заменённых функций.

Результаты эксперимента представлены на графике:



*Рис. 6. Зависимость времени работы оптимизируемой программы от количества макрозамен*

По результатам эксперимента можно сделать вывод о корректной математической постановке задачи и о том, что она имеет место при проектировании реальных программных систем. Дальнейшее развитие исследований видится в поиске новых объективных критериев качества программного алгоритма на основе метода макрозамен и соответствующих алгоритмов решения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ермаков С.М.* Метод Монте-Карло в вычислительной математике. Санкт-Петербург, 2009.
2. *Страуструп Б.* Язык программирования С++. Бином, 2007.
3. *Томаев М.Х.* Модели экстремального программирования. Информационные технологии и системы // Наука и практика. Международная научная конференция. Владикавказ: Изд-во СКГМИ «Терек», 2009.
4. *Томаев М.Х., Юдин Т.Т.* Выбор оптимальной стратегии макрозамен // Труды молодых ученых. Владикавказ: Изд-во СКГМИ «Терек», 2005. №4.

## МЕТОД ФИКСАЦИИ В ПАМЯТИ ЛОКАЛЬНЫХ СТЕКОВЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

*Ванюшенкова Н. В., магистрант*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А*

Статья посвящена оптимизации кода C++ методом фиксации в памяти локальных стековых переменных. Для решения данной задачи была выбрана математическая модель, которая минимизирует суммарное количество операций выделения стековых объектов. Была разработана программа, которая, используя данную математическую модель, производит оптимизацию кода. Также для проверки эффективности работы программы и для подтверждения корректности выбранной формальной постановки был проведен ряд экспериментов.

**Ключевые слова:** C++, программный код, оптимизация, стековая память, статическая память, переменные.

### LOCAL STACK VARIABLES FIXING METHOD

*Vanyushenkova N.V.*

**Abstract:** The article is devoted to C++ code optimization with the method of locking in memory local stack variables. To solve this problem a mathematical model was chosen, that minimizes the total number of allocations stack objects. It was developed a program which optimized the code with the use of the given mathematical model. Also, just to test the effectiveness of the program and to confirm the correctness of the chosen formal statement, a series of experiments were done.

**Key words:** C++, programming code, optimize, stack memory, static memory, variables.

Совершенствование технологий проектирования и производства элементной базы вычислительных систем приводит к тому, что производительность современных микро-

---

процессоров и микроконтроллеров непрерывно растет при одновременном снижении стоимости вычислительных ресурсов. Однако, несмотря на эту тенденцию, оптимизация программного кода остается важнейшим этапом технологии разработки программного обеспечения различных отраслей деятельности, для которых эффективное использование вычислительных ресурсов различного рода (процессорного времени, оперативной памяти) является критически важным критерием качества, в том числе системы научного и военного назначения. Из систем общего назначения особо можно выделить класс вычислительных устройств, которые можно охарактеризовать как «внедряемые системы» – это встроенные программные системы управления узлами и компонентами компактных вычислительных устройств, в том числе бытовых приборов, средств связи, периферийных устройств ЭВМ различного назначения (драйвера). Приложения для встроенных систем часто более требовательны к объемам и качеству вычислительных ресурсов системы, в плане скорости, потребления и использования памяти, чем какие-либо другие типы приложений.

Оптимизация кода – различные методы преобразования кода ради улучшения его характеристик и повышения эффективности. Среди целей оптимизации можно указать минимизацию объема исполняемого кода, объема используемой программой оперативной памяти, улучшение производительности программы, уменьшение числа операций ввода, вывода на устройства внешней (медленной) памяти.

В данной работе критерием качества была выбрана производительность программы.

Часто функции, написанные на языке высокого уровня, выполняются настолько быстро, что для них трудно определить какие-то временные рамки. Однако в результате выполнения большого количества вызовов той или иной функции незна-

---

чительные изменения в скорости выполнения каждой из них становятся заметными. Для улучшения производительности функций в данной работе был реализован метод замены в исходном коде, написанном на языке с++, локальных переменных на статические [1].

В традиционных языках программирования, таких как Си, Фортран, Паскаль, существуют три вида памяти: статическая, стековая и динамическая. Конечно, с физической точки зрения никаких различных видов памяти нет: оперативная память – это массив байтов, каждый байт имеет адрес, начиная с нуля. Когда говорится о видах памяти, имеются в виду – способы организации работы с ней, включая выделение и освобождение памяти, а также методы доступа.

Статическая память выделяется еще до начала работы программы, на стадии компиляции и сборки. Статические переменные имеют фиксированный адрес, известный до запуска программы и не изменяющийся в процессе ее работы. Статические переменные создаются и инициализируются до входа в функцию `main`, с которой начинается выполнение программы.

Локальные, или стековые, переменные – это переменные, описанные внутри функции. Память для таких переменных выделяется в аппаратном стеке. Память выделяется в момент входа в функцию или блок и освобождается в момент выхода из функции или блока. При этом захват и освобождение памяти происходят практически мгновенно, т.к. компьютер только изменяет регистр, содержащий адрес вершины стека.

### **Математическая модель задачи**

Разработанная мною программа при оптимизации использует следующую формальную постановку.

Формальная постановка задачи минимизирует суммарное количество операций выделения стековых объектов.

Замена осуществляется до тех пор, пока позволяет верхняя граница доступного объема оперативной памяти.

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m \left( N_i \cdot \left( \sum_j^{m_i} \left( (1 - z_{ij}) \cdot \left( \frac{v_{ij}}{S} \right) \right) \right) \right) \rightarrow \min; \\ \sum_i^n \sum_j^{m_i} z_{ij} \cdot v_{ij} \leq V; \\ z_{ij} = 0, 1. \end{cases}$$

где:

$n$  – количество функций

$m_i$  – количество переменных в  $i$ -й функции

$z_{ij}$  – булева переменная, равная 1, если  $j$ -я переменная  $i$ -й функции заменяется на статическую, 0 – в противном случае

$N_i$  – количество вызовов  $i$ -й функции

$v_{ij}$  – размер  $j$ -й переменной  $i$ -й функции

$S$  – скорость выделения стековой памяти

$V$  – верхняя граница памяти, выделенная для оптимизации

Данная задача относится к классу нелинейного программирования.

Для задачи нелинейного программирования, в отличие от линейных задач нет единого метода решения. В зависимости от вида целевой функции и системы ограничений разработаны специальные методы решения, к которым относятся методы множителей Лагранжа, квадратичное и выпуклое программирование, градиентные методы, приближенные методы решения, графический метод, методы типа ветвей и границ и другие.

При решении задач нелинейного программирования для целевой функции необходимо определить глобальный максимум или глобальный минимум. Глобальный максимум (минимум) функции – это ее наибольшее (наименьшее) значение из локальных максимумов (минимумов).

Наличие локальных экстремумов затрудняет решение задач, так как большинство существующих методов нелинейного программирования не позволяет установить, является найден-

---

ный экстремум локальным или глобальным. Поэтому имеется возможность в качестве оптимального решения принять локальный экстремум, который может существенно отличаться от глобального.

Оптимизация осуществляется с помощью алгоритмов полного перебора и метода Монте-Карло [2].

Полный перебор – общий метод решения задач путем перебора всех возможных потенциальных решений.

Достоинства:

1. Генерация всех сочетаний значений булевых переменных.

2. Простота алгоритма.

3. Легкость программной реализации.

4. Низкие требования к объему памяти компьютера.

5. Легкость распараллеливания алгоритма.

Недостатки:

1. В ходе работы алгоритма генерируется более  $2 \cdot (2^n - 1)$  сочетаний различных чисел.

2. Алгоритм избыточен.

Метод Монте-Карло – общее название группы численных методов, основанных на получении большого числа реализаций стохастического (случайного) процесса, который формируется таким образом, чтобы его вероятностные характеристики совпадали с аналогичными величинами решаемой задачи.

Достоинства:

1. Простота алгоритма.

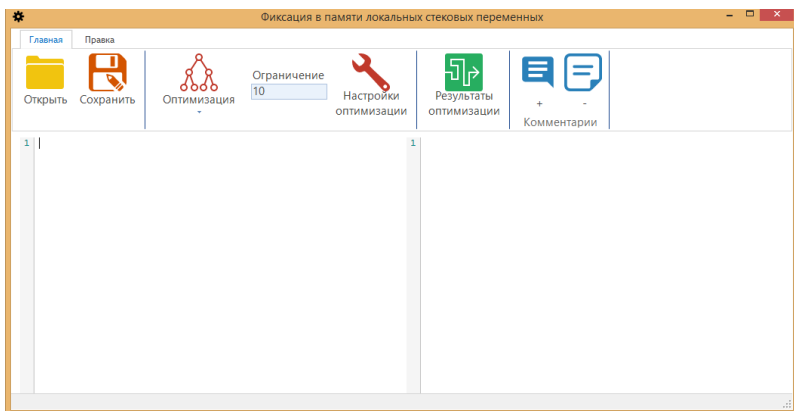
2. Легкость программной реализации.

3. Низкие требования к объему памяти компьютера.

Недостатки:

1. Локально-оптимальное решение.

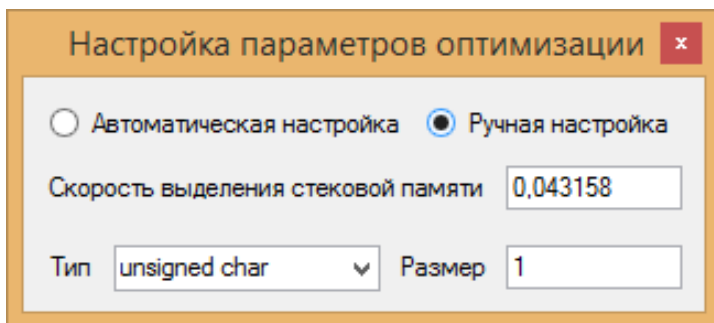
Интерфейс программы состоит из «Панели управления» и двух текстовых полей (рис. 1).



*Рис. 1. Интерфейс программы*

Для того чтобы открыть код программы, необходимо перетащить файл с исходным кодом в левое поле, либо воспользоваться кнопкой «Открыть».

Настройки оптимизации задаются в отдельном окне, в которое можно перейти, нажав кнопку «Настройки оптимизации» на «Панели управления» (рис. 2).



*Рис. 2. Настройки оптимизации*

Выбрать метод оптимизации можно нажав на стрелочку под кнопкой «Оптимизация» (рис. 3). По умолчанию установ-

лен полный перебор. При выборе метода Монте-Карло нужно указать количество итераций.

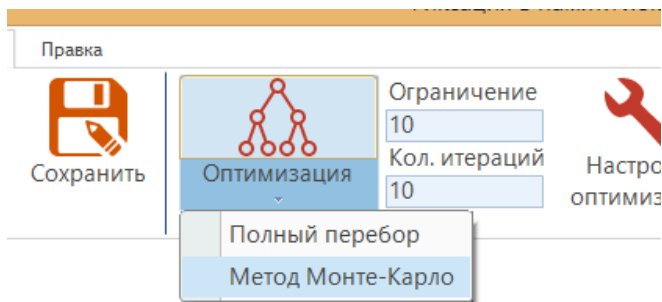


Рис. 3. Выбор метода оптимизации

Чтобы произвести оптимизацию исходного кода, нужно нажать на кнопку «Оптимизация» на «Панели управления» (рис. 4).

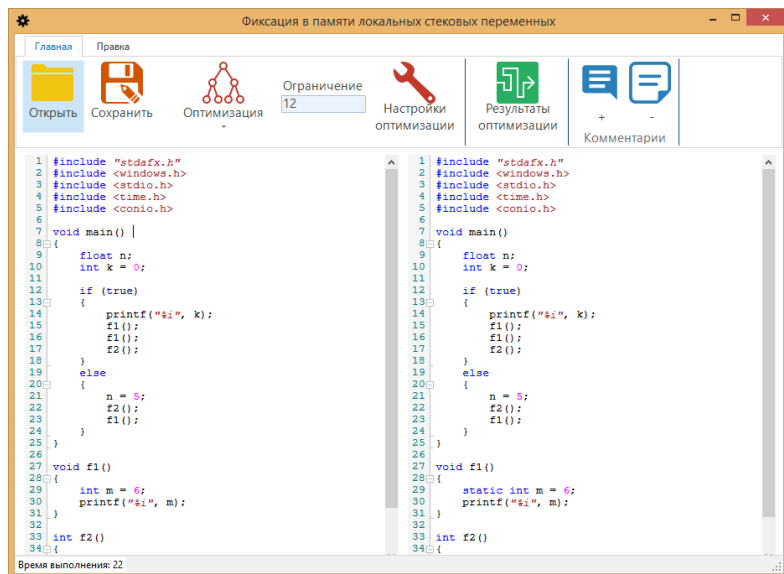


Рис. 4. Результат оптимизации



Также результат оптимизации можно просмотреть в отдельном окне, в котором показаны промежуточные данные (рис. 5). Для этого нужно нажать на кнопку «Результаты оптимизации» на «Панели управления».

Имя функции	Количество вызовов функции	Имя переменной	Тип переменной	Размер переменной	R функции	Замена
main	1	k = 0	int	4	146,2950771706...	Нет
		n	float	4		Нет
f1	3	m = 6	int	4	0	Да
f2	2	k	double	8	0	Да
				R =	146,2950771706...	

Рис. 5. Результат оптимизации. Промежуточные данные

После окончания работы с программой результаты оптимизации можно сохранить в файл с расширениями .c, .cpp, .h, .txt, а также .rtf. Для этого нужно нажать на кнопку «Сохранить» на «Панели управления».

Для проверки эффективности программы было проведено несколько экспериментов.

Эксперименты проводились с целью оптимизации времени выполнения программного кода на C++ с учетом верхней границы, выделенной для оптимизации, задаваемой пользователем.

Эксперименты проводились на компьютере с процессором Intel(R) Core(TM)i5-2410M CPU @ 2.30GHz и 4 ГБ оперативной памяти.

Для подтверждения корректности выбранной формальной постановки был проведен эксперимент, который показал, что при увеличении значения верхней границы, выделенной для оптимизации, время работы оптимизируемой программы падает (график 1).

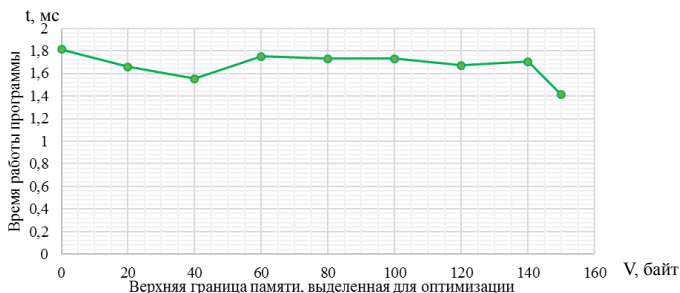


График 1. Эффективность оптимизации

А для анализа времени работы моей программы были проведены следующие эксперименты, которые приведены на следующих графиках (график 2, 3).



График 2. Зависимость времени, затрачиваемого на оптимизацию, от количества переменных

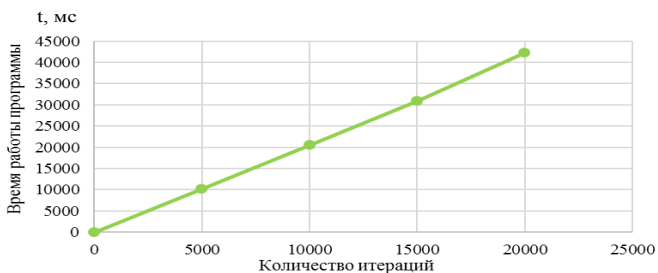


График 3. Зависимость времени, затрачиваемого на оптимизацию, от количества итераций (метод Монте-Карло)

---

В ходе работы была создана программа, позволяющая проводить оптимизацию программного кода, написанного на языке C++, при помощи метода фиксации в памяти локальных стековых переменных.

Полученный программный продукт можно использовать для демонстрации оптимизационных методов на лабораторных работах по курсу «Проектирование оптимального программного обеспечения», либо для оптимизации программных продуктов на языке C++. Дальнейшее развитие работы на основе предложенного метода управления размещением переменных возможно в направлении поиска новых более объективных критериев качества и соответствующих алгоритмов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бьерн Страуструп*. Язык программирования C++. Бинум, 2011.
2. *Ермаков С.М.* Метод Монте-Карло в вычислительной математике. СПб., 2009.

ТЕХНОЛОГИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ДЕКОМПОЗИЦИИ  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ФУНКЦИЙ НА DLL – БИБЛИОТЕКИ

*Кисиев В.П., магистрант*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-Алания, Россия*

В данной статье рассматривается оптимизация кода C++ методом размещения пользовательских функций в отдельные динамические библиотеки. Был разработан алгоритм для решения данной задачи, создан программный продукт. Были проведены эксперименты, подтверждающие эффективность данного алгоритма.

**Ключевые слова:** оптимизация, код C++, DLL - библиотека, функции C++.

TECHNOLOGY OF OPTIMUM DECOMPOSITION OF THE USER  
FUNCTIONS ON DLL – LIBRARIES

*Kisiey V.P.*

**Abstract:** This article describes the optimization of C ++ code by placing custom functions into separate dynamic libraries. For this problem solving an algorithm was developed and the software was created. Experiments were conducted, that confirmed the effectiveness of this algorithm.

**Key words:** optimize, code C++, DLL – library, functions of C++

С развитием технологий и средств разработки ПО степень информатизации всех отраслей человеческой деятельности стремительно возрастает. Объем исполняемого кода сложных программных комплексов зачастую может превышать десятки гигабайт. В случае, когда подобные сверхбольшие системы функционируют в условиях ограниченного объема оперативной памяти, актуальной становится задача эффективной декомпозиции (разбиения) программной системы на модули. Имен-

---

но эффективной оптимизации структуры подсистем посвящена данная работа. Непосредственное взаимодействие модулей на платформе Windows упрощено благодаря поддержке ядром ОС технологии DLL (dynamic link library) [1]. Динамически подключаемая библиотека – это особый вид объектного кода, который после запуска выполняется в адресном пространстве процесса, который его вызвал. Разработчик самостоятельно выбирает те функции и переменные, которые будут доступны вызывающему процессу, и объявляет их экспортируемыми либо с помощью специального текстового файла с расширением .def, либо с помощью специальных конструкций языка – в частности, в языке C++ предусмотрено ключевое слово `__declspec(dllexport)`, которое указывается перед объявлением экспортируемых функций. Существуют два способа подключения DLL-библиотек к основному (вызывающему) процессу: «раннее связывание» и «позднее связывание» [1].

Технология раннего связывания заключается в том, что в исходный код вызывающего процесса включается информация о таблице адресов экспортируемых библиотекой функций. При запуске основного процесса все DLL библиотеки, подключенные таким способом, будут загружены в оперативную память автоматически. Таким образом данный способ не позволяет управлять логикой загрузки или выгрузки вспомогательных модулей.

Позднее связывание – это способ программной загрузки библиотек непосредственно при работе основной программы и реализуется с помощью функций API Windows LoadLibrary и FreeLibrary [1] соответственно для загрузки библиотеки в оперативную память и выгрузки из нее. Данный способ связывания подходит для реализации разработчиком различных стратегий загрузки вспомогательных подсистем.

В рамках проведенных исследований была разработана математическая модель оптимальной декомпозиции, разработан алгоритм её решения, а также выполнена программная реализация предложенных подходов.

---

### Математическая модель задачи

В ходе работы над проектом разрабатывается программа, осуществляющая поиск оптимальной декомпозиции исходного программного кода, минимизирующая суммарное время загрузки используемых DLL-модулей с учетом верхней границы объема оперативной памяти, выделяемой пользователем на оптимизацию.

Целевая функция задачи фактически означает минимизацию времени поиска задачи линейным программным алгоритмом. Здесь каждая дуга  $i, j$  соответствует одному из вариантов группировки функции в DLL – библиотеки.

При этом в решение должны быть включены только те варианты DLL, размер которых соответствует верхней границе оперативной памяти –  $V$ . В моей работе используется допущение что каждая  $t(i, j) = 1$ .

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_i \sum_j t(i, j) z(i, j) \rightarrow \min; \\ \forall x_j \in X \setminus (x_s, x_t): \sum_i z(i, j) = \sum_k z(j, k). \\ \sum_i z(s, i) = \sum_t z(i, t) = 1 \\ \forall (i, j) \in U: z(i, j) = 1, 0 \\ v(i, j) \leq V \end{array} \right.$$

Рис. 1. Формальная постановка задачи

$s$  – Вершина сток.

$t$  – Терминальная вершина.

$z(i, j) = 1$  – Если существует оператор, соответствующий переходу из  $i$ -го состояния в  $j$ -е (т.е. существует дуга  $(i, j)$ ).

$V$  – верхняя граница объема оперативной памяти, выделенная на оптимизацию.

$v(i, j)$  – размер DLL, реализующий переход из  $i$ -го состояния в  $j$ -е.

Данная задача относится к классу линейного программирования.

Линейное программирование является частным случаем выпуклого программирования, которое, в свою очередь, является частным случаем математического программирования. Одновременно оно – основа нескольких методов решения задач целочисленного и нелинейного программирования.

Заданный алгоритм выдает только одно возможное решение.

Функции последовательно объединяются в группы максимально допустимого размера меньше либо равного  $V$  см. рис. 1.

```
int main ()
{
    f1();
    f2();
    f3();
    f4();
    f5();
}
```

Таблица 1

Размер каждой функции

Функция	Размер (bytes)
f1	21
f2	31
f3	31
f4	20
f5	40

$V = 62$  bytes

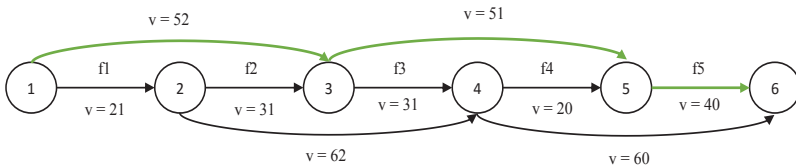


Рис. 2. Алгоритм линейного поиска

---

Основные этапы работы программы можно представить следующим образом:

1. Пользователь вводит код программы, которую нужно оптимизировать.

2. Программа находит в исходном коде все функции и вычисляет размер каждой из них.

3. Далее анализируется тело функции main для определения порядка вызова функций.

4. Выдаются рекомендации по группировке функций в отдельные DLL-библиотеки таким образом, чтобы число обращений к внешним носителям для загрузки библиотек было минимальным, а размер каждого DLL-файла не превышал верхней границы памяти.

Интерфейс программы состоит из «Панели управления», текстового поля и поля вывода результата в виде дерева. (рис. 2).

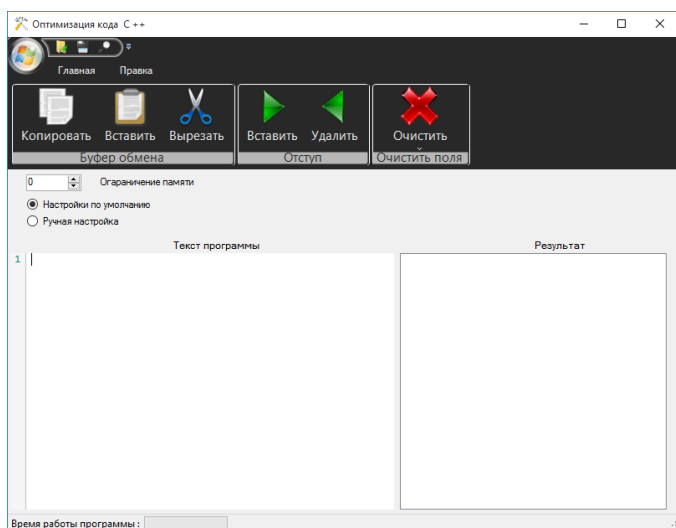


Рис. 3. Интерфейс программы

Для того чтобы открыть код программы, необходимо перетащить файл с исходным кодом в левое поле, либо воспользоваться кнопкой «Открыть».



Настройки оптимизации задаются в отдельном окне, в которое можно перейти, нажав кнопку «Настроить параметры оптимизации» на «Панели управления» (рис. 3).

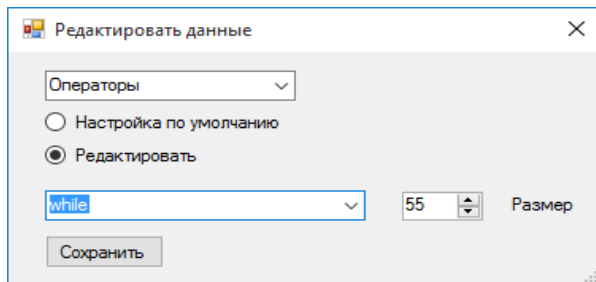


Рис. 4. Настройка параметров оптимизации

Прежде чем выполнить оптимизацию, нужно задать ограничение по памяти.

Затем нажать на кнопку «Оптимизация» на панели управления (рис. 4).

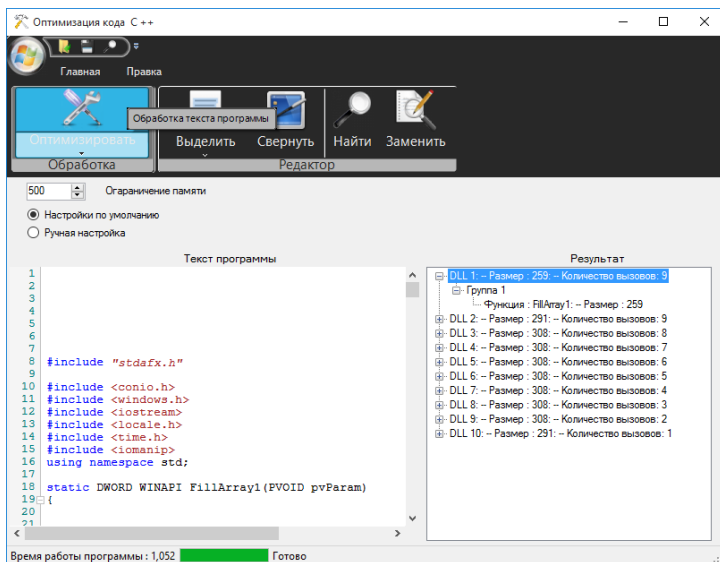


Рис. 5. Результат оптимизации

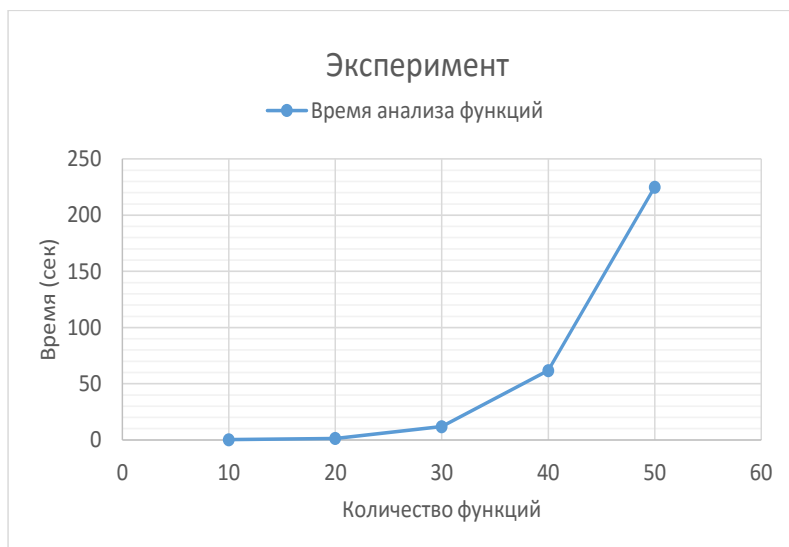
После окончания работы с программой результаты оптимизации можно сохранить в файл с расширениями .c, .cpp, .h, .txt, а также .rtf. Для этого нужно нажать на кнопку «Сохранить» на панели управления.

Для проверки эффективности программы было проведено несколько экспериментов:

В первом случае замеряется время обработки исходного кода в зависимости от количества функций (рис. 6).

Во втором случае показывается время работы программы после оптимизации (рис. 7).

Эксперимент проводился на компьютере с процессором AMDPhenom(tm) IX 3 710 Processor 2.60 GHz и 4 Gb оперативной памяти.



*Рис. 6. Время работы программы в зависимости от количества функций*

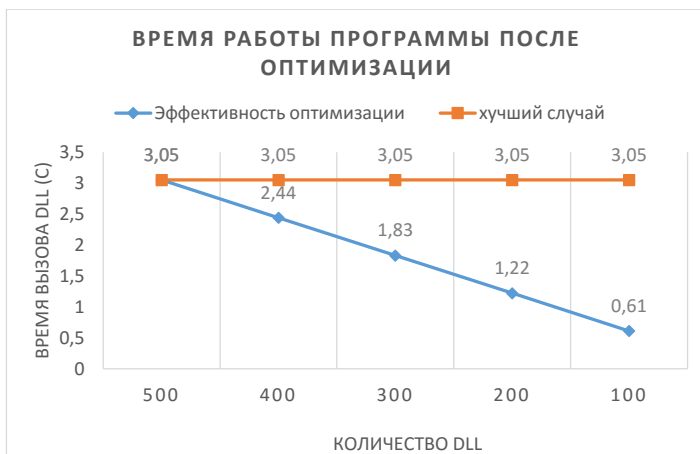


Рис. 7. Время работы программы после оптимизации

В результате выполненных по теме работ программно реализован алгоритм оптимальной декомпозиции линейных пользовательских алгоритмов, написанных на языке С++. Выполнена экспериментальная оценка эффективности метода оптимизации, а также производительности оптимизационных процедур. Программа может быть использована при проведении лабораторных работ по дисциплине «проектирование оптимального программного обеспечения». А также может использоваться при разработке больших программных комплексов для выбора оптимальной компоновки функций в подпрограммы. Основная идея дальнейших исследований по данной тематике – это поиск новых способов формулировок критериев качества декомпозиции – в том числе с учетом различных типов программных алгоритмов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рихтер Джеффри. Создание эффективных Win32-приложений с учетом специфики 64-х разрядной версии Windows. СПб.: Изд-во «Питер» : «Русская редакция», 2008. 743 с.

**КОНСТРУИРОВАНИЕ ФОРМУЛЫ ЗАДАЧИ ПО  
ИНФОРМАТИКЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ  
БАКАЛАВРОВ**

*Харченко А.В., старший преподаватель*

*Кубанский государственный университет,  
г. Краснодар, Россия*

В статье предлагается технология построения фасетных формул задач по программированию. Применение фасетных формул на практических занятиях позволяет сформировать у студентов навык понимания структуры задачи.

**Ключевые слова:** обучение информатике, конструирование, структура учебной задачи.

**THE CONSTRUCTION OF FACET FORMULAS IN THE PROFESSIONAL  
TRAINING OF BACHELORS**

*Kharchenko A.V.*

**Abstract:** In the article the technology of building a faceted formula programming problems is proposed. The use of facet formulas in practical classes allows students to form the skill of understanding the structure of tasks.

**Keywords:** science teaching, design, structure learning objectives.

Уровень информатизации современного общества определяется использованием информационных и коммуникационных технологий в деятельности специалистов различного профиля, организацией взаимосвязей между ними, использованием информационного ресурса при реализации интеллектуального потенциала общества. Информатизация применяется во всех направлениях развития общества, влечет за собой необходимость повышения уровня владения средствами ИКТ специалистов, направлена на создание оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей

---

на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Подготовке к профессиональной деятельности в условиях информационного общества, повышению качества образования за счет использования средств ИКТ посвящены многие исследования. Исследования возможностей ИКТ в профессиональной подготовке (Я.А. Ваграменко, О.А. Козлов, А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, В.Л. Латышев, А.Е. Поличка, В.А. Поляков, И.В. Роберт, Н.В. Софронова, О.А. Тарабрин и др.), свидетельствуют о том, что принципиальное решение задачи совершенствования обучения лежит не столько в области расширения технических возможностей современных технологий, сколько в совершенствовании обучения дисциплине «Информатика», закладывающей основу реализации потенциала информатизации образования в профессиональной деятельности.

Различные подходы к обучению информатике в общем, среднем и высшем педагогическом образовании исследовали С.А. Бешенков, С.А. Жданов, О.А. Козлов, А.Ю. Кравцова, А.А. Кузнецов, Э.И. Кузнецов, М.П. Лапчик, В.А. Матросов, С.В. Панюкова, И.В. Роберт, И.А. Румянцев, А.Я. Савельев, Е.К. Хеннер и др. Они раскрывают методические аспекты преподавания базовых и профильных курсов информатики как важнейшего компонента образования, отмечая необходимость совершенствования методической системы обучения информатике и информационным технологиям. При обучении информатике следует учитывать специфику задач по информатике, в частности по программированию, включать в образовательный процесс новые дидактические технологии. К таким дидактическим технологиям, позволяющим использовать характерные свойства задач по программированию, мы относим технологию конструирования формулы задачи.

Технология конструирования формулы задачи – это способ построения учебных задач на основе выделения в задаче базовых признаков, т.е. элементов задачи, предполагающих варьирование [1].

---

Специфика задачи по программированию в рамках курса «Информатика» (раздел «Основы программирования») состоит, прежде всего, в высоком уровне структуризации условия. Другими словами, если обучаемый обладает навыком понимания структуры условия задачи, то предпримет дальнейшие шаги по выбору последовательности действий решения задачи, подбора верных структур данных и конструкций языка программирования. Таким образом, целесообразно в процесс обучения информатике включить дидактическую технологию, позволяющую формировать умение раскрывать структуру задачи.

При этом основой организации учебного процесса является обучение через задачу. Деятельностный подход к обучению находит свое воплощение через задачный подход, при котором деятельность учащихся может быть представлена как система процессов решения разнообразных задач. При этом понятие «задача» трактуется достаточно широко, и процесс обучения может быть рассмотрен как процесс разрешения противоречий между выдвигаемым ходом обучения познавательными и практическими задачами и наличным уровнем знаний, умений и умственного развития студентов. Суть состоит в том, что новое знание приобретает обучаемым в процессе выполняемой совместно с преподавателем работы по разрешению проблем, которые задаются системой специально подобранных учебных задач.

В обучении информатике применение задачного подхода особенно продуктивно. При этом задача выполняет несколько функций [2]:

1. Мотивационная: задача обосновывает необходимость нового знания.

2. Генерирующая: новое знание рождается в процессе решения задачи: обсуждения, эксперимента, получения и анализа результата.

3. Организующая: задача или система задач служат стержнем, вокруг которого строится изучение нового, задача прокла-

---

дывает путь, по которому ученик движется от незнания к знанию и далее к пониманию.

4. Коммуникационная: через задачу осуществляются межпредметные связи с дисциплинами, материал которых может служить содержательным наполнением задач по информатике.

Несмотря на то, что в последнее время растет число авторов, занимающихся теоретическим и экспериментальным изучением учебных задач по информатике, в специальной литературе еще четко не сформулирована теория учебных задач как составной части дидактики, нет четкой многомерной классификации их многообразия. Не разработаны единые принципы конструирования, технология проектирования учебно-воспитательного познавательного процесса с учетом применения разноуровневых учебно-познавательных задач [3].

Конструирование – это упорядочение структуры, расположение элементов в определенной последовательности. Конструирование учебно-познавательных задач – это определение сущности, упорядочение их в соответствии с содержательной и процессуальной компонентами процесса обучения. Упорядочение учебно-познавательных задач во времени – это организация задач, а специализация и распределение задач по типам, порядкам и классам – это их типизация и классификация. Понимание структуры учебной задачи достижимо через процесс ее конструирования. Предлагаемая нами технология позволяет конструировать задачи по программированию.

Для каждого типа задачи по программированию строится формула задачи. Формула представляет собой набор элементов, из значений которых путем различных комбинаций конструируются учебные задачи. Содержание задач охватывает практически весь раздел или тему учебного курса.

Технология конструирования формулы задачи – это многофункциональная технология, ее содержание отражает целостную систему изучаемой теории программирования, а внешняя структура состоит из двух частей: констатирующей и функциональной. Первая определяет состав самой задачи, вторая – по-

---

следовательность учебных действий при работе с ней. Формулы строятся по правилам сплошной разветвленной структуры. При этом из элементов типовой задачи составляется большое число тренировочных и комплексных задач, которые интегрируются по группам сложности. Такая конструкция обеспечивает возможность дифференцированного подхода в обучении [4].

Одной из особенностей задач по программированию является следующее. Формулировки задач и их решения строятся по технологии снизу-вверх, т.е. более простые задачи могут иметь самостоятельный характер, а могут являться составной частью более сложной задачи. Рассмотрим примеры двух задач.

Задача 1. Дан одномерный массив. Найти количество положительных элементов массива.

Задача 2. Дан одномерный массив. Найти сумму элементов, значения которых больше значения количества положительных элементов исходного массива.

Здесь первая задача является подзадачей второй формулировки. А, следовательно, допуская формализацию условия, можно построить иерархию подзадач в общей формулировке задачи.

Выделим две основные группы элементов учебной задачи: соединительные слова и условия. Соединительные слова являются постоянными элементами конструкции задачи и отвечают некоторому типу задачи. Условия могут варьироваться.

Выделим ряд условий и укажем возможные значения.

Условие пространства (A1): последовательность чисел, одномерный массив, двумерный массив, файл, однонаправленный список, двунаправленный список, дерево двоичного поиска.

Условие ситуации (A21): количество, сумму, произведение, среднее арифметическое.

Условие ситуации (A22): количеству, сумме, произведению, среднему арифметическому.

Условие элемента (A31): положительны, отрицательны,



---

равны 0, четны, нечетны (не) кратны 3 (5), больше (меньше) числа  $K$ , (не) принадлежит интервалу  $(a; b)$ , (не) лежат на главной (побочной) диагонали, (не) лежат выше (ниже) главной (побочной) диагонали, находятся в четных (нечетных) строках (столбцах), (не) являются листьями.

Условие элемента (A32): меньше, больше, равно.

Условие элемента (A33): наибольший элемент, наименьший элемент.

Условие действия (A41): заменить, увеличить, уменьшить.

Условие действия (A42): вставить, удалить.

Условие замены (A5): число  $K$ , следующий (предыдущий) элемент, индекс элемента, ноль.

Условие расположения (A6): до, после, между.

Условие окончания ввода (A7): оканчивающаяся нулем, из  $n$  элементов.

На основе дидактических линий дисциплины «Информатика», раздел «Техника алгоритмизации», выделим типы задач и построим соответствующие формулы задач. Некоторые типы включают как простую, так и иерархическую формулу.

*Тип задачи 1.*

«Дан A1. Найти A21 элементов, которые A31».

*Тип задачи 2.*

Подтип 1 задачи 2: «Дан A1. A4 элементы, которые A31 на A5».

Подтип 2 задачи 2: ««Дан A1. A41 элементы, которые A31 на A21 элементов, которые A31»».

*Тип задачи 3.*

Подтип 1 задачи 3: «Дан A1. Записать в новый A1 элементы, которые A31».

Подтип 2 задачи 3: «Дан A1. Записать в новый A1 элементы, которые A32 A22 элементов, которые A31».

*Тип задачи 4.* «Дан A1. A42 элементы, которые A31, A6 элементов, которые A31».

В этом типе задач не обрабатываются двумерные массивы.

---

*Тип задачи 5.*

Подтип 1 задачи 5: «Дана последовательность чисел А7. Найти А33».

Подтип 1 задачи 5: «Дана последовательность чисел А7. Найти А21 чисел, которые А31».

*Тип задачи 6.* «Дано дерево двоичного поиска. Найти А21 элементов, которые А31».

Типы задач 5 и 6 относятся к конкретным структурам данных (последовательность чисел без хранения в массиве, деревья двоичного поиска). Остальные типы задач являются универсальными по отношению к структурам данных, перечисленным в условии пространства.

В качестве соединительных слов в формулах используются слова: Дан, элементы, элементов, которые, найти, записать, в, на, новый, дана последовательность чисел, дано дерево двоичного поиска.

Рассмотрим пример построения наборов учебных задач на примере формулы задачи типа 1.

Тип задачи 1: «Дан А1. Найти А21 элементов, которые А31».

Варианты задачи 1:

«Дан *одномерный массив*. Найти *количество* элементов, которые *отрицательны*».

«Дан *файл*. Найти *сумму* элементов, которые *четны*».

«Дан *однонаправленный список*. Найти *произведение* элементов, которые *больше числа К*».

«Дан *двухнаправленный список*. Найти *среднее арифметическое* элементов, которые *принадлежит интервалу (a; b)*».

«Дан *двумерный массив*. Найти *сумму* элементов, которые *лежат на главной диагонали*».

На практических занятиях в процессе изучения некоторого раздела информатики педагог предъявляет обучаемым формулу задачи. В иерархических формулах явно отображаются

---

подзадачи, а значит формируется последовательность действий по решению этих подзадач.

С другой стороны, каждый тип условия в формуле связан с определенной конструкцией языка программирования. Так, например, рассматривая значения условия пространства A1 «последовательность чисел» необходимо выбрать для решения либо цикл с условием, либо цикл с параметром в качестве базовой конструкции алгоритма решения. При значении условия пространства «одномерный массив» выбирается цикл с параметром, при значении «двумерный массив» – вложенный цикл с параметром. Значения условия элемента (A3) определяются условным оператором, значения условия замены (A5) – оператором присваивания. Использование формул задач на практических занятиях позволяет исследовать условие задачи, выстроить ее базовую конструкцию, подобрать основные структуры данных и операторы языка программирования для решения задачи.

Построение формул задач по программированию можно использовать и в самостоятельной работе студентов, в качестве домашнего задания. Это позволит закрепить учебный материал, повысить положительную мотивацию к обучению. Если же студент обладает некоторыми знаниями в области информационных технологий, то в качестве задания можно предложить автоматизировать процесс построения задач по формулам. Собственно формулы обладают высокой степенью формализации, а значит легко автоматизируемы. Причем автоматизация может быть выполнена как на базовом уровне знаний информационно-коммуникационных технологий, например, с использованием механизма макросов MS Excel, так и на более глубоком уровне – с привлечением других языков программирования. В этом случае, прежде чем решить задачу, студент с помощью компьютера должен самостоятельно ее составить. Это действие повышает самооценку студента, способного в

---

новых условиях выполнить частично функцию преподавателя (формирование условия задач).

Использование формул задач по программированию нацелено на выполнение ряда педагогических задач. При разработке набора задач по некоторой учебной теме необходимо четкое структурирование учебного материала, поэтому и работа с формулами приучает студентов к этим действиям. Процесс формирования формулы задачи требует от студента концентрации внимания, развитой кратковременной памяти, навыков построения логических конструкций из элементов, т.е. стимулирует у студентов формирование общих интеллектуальных умений. Самостоятельное формирование условия задачи из элементов формулы способствует снижению уровня напряженности и тревожности у студента, повышает его самооценку, создает комфортный эмоциональный фон. Общение с компьютером при создании задач повышает положительную мотивацию к изучению нового материала.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Добровольская Н.Ю., Харченко А.В.* Использование технологии фасетов при конструировании задач по планиметрии // Проблемы теории и практики обучения математике: Сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию «68 Герценовские чтения» / Под ред. В.В. Орлова. СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2015. С. 98-99.

2. *Добровольская Н.Ю., Харченко А.В.* Применение технологии фасетов при изучении основ программирования // Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2014): материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 210-летию Казанского университета и Дню математики, 28-29 ноября 2014 года. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. С. 56-59.

3. *Грушевский С.П., Добровольская Н.Ю.* Проектирование профессионально-педагогической подготовки студентов математических направлений на основе технологий формирования

---

их IT-компетенций // Известия АлтГУ. Серия «Педагогика и психология». Барнаул: Изд-во Алтайского гос. ун-та, 2013. 2/1(78). С. 18-22.

4. *Добровольская Н.Ю., Харченко А.В., Кольцов Ю.В.* Конструирование учебных задач на основе вычисляемых шаблонов. Труды международной научной конференции «Образование, наука и экономика в вузах и школах. Интеграция в международное образовательное пространство». Ереван: Астхик Гратун, 2015. С. 458-461.

УДК 504.5:665.6

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
МЕТОДА ЗАТОПЛЕНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ  
РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ

*Альжанов Б.А.<sup>1</sup>, соискатель*

*Горовых О.Г.<sup>2</sup>, к.т.н.*

*<sup>1</sup> Государственное учреждение образования  
«Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь*

*<sup>2</sup> Государственное учреждение образование  
«Институт переподготовки и повышения квалификации»  
МЧС Республики Беларусь,  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье представлены методы ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, которые используются в настоящее время. Показана их область применения, эффективность при извлечении нефти, последствия, возникающие при использовании этих технологий на экосистемы. Обозначено, что при ликвидации нефтяных разливов, для снижения экологических последствий, необходимо уменьшить время проведения оперативных работ, что вызывает необходимость поиска новых технологий, позволяющих сократить время, затрачиваемое на проведение работ по сбору нефти. Рассмотрены преимущества, в том числе экологические, при применении такого не рекомендуемого метода ликвидации аварийных разливов нефти, как затопление (осаждение). Приведены результаты лабораторного исследования «затопления» нефти различными осадителями.

**Ключевые слова:** разливы нефти, нефтепродукты, ликвидация аварийных разливов нефти (ЛАРН), затопление нефти, экологические последствия.

---

ENVIRONMENTAL POSSIBILITY OF FLOODING METHOD AT  
ELIMINATION  
OF OIL SPILLS ON WATER OBJECTS

*B. Alzhanov, O. Gorovich*

**Abstract.** The article presents the methods of oil spill response, which are currently in use. It shows their scope, the effectiveness of the extraction of oil, the consequences arising from the use of these technologies in the ecosystem. It indicates that during oil spill response, for to reduce environmental impacts, reduce the operating time of the work, which makes it necessary to find new technologies that can reduce the time required to carry out works to collect oil. The advantages, including environmental, of the application of such a method of oil spill elimination as the flooding (precipitation). The results of laboratory research "flooded" the various oil precipitators.

**Keywords:** oil spill, oil, oil spill response (OSR), flooding of oil, the environmental consequences

Серия нефтяных разливов, произошедших недавно в ряде стран, в том числе и в России, со всей убедительностью доказывает, что даже в простых природных условиях службы реагирования пока не в состоянии эффективно ликвидировать последствия разлива нефти на водных объектах [1].

Как только нефть разливается на воде, она начинает растекаться, испаряться, превращаться в эмульсию и оседать на дно, причем все эти процессы по-разному протекают в зависимости от климатических условий.

В настоящее время прилагаются значительные усилия по тестированию технологий ликвидации нефтяных разливов для их усовершенствования и возможности использования в соответствующих природно-климатических условиях [1, с.7].

Во всех технологиях ликвидации разливов решающее (критическое) значение имеет время: как от момента поступления на водную поверхность до начала ликвидации, так и общее время, затрачиваемое на проведение работ по сбору нефти.

Несомненно, что если разлившаяся или просочившаяся нефть может быть эффективным образом локализована у

---

источника или быстро удалена с водной поверхности или с прибрежного участка, то общие экологические последствия будут гораздо менее тяжелыми, чем в случае, когда весь объем разлитой нефти, ничем не ограниченный, попадает в окружающую среду.

Цель: для снижения экологических, экономических и иных последствий, возникающих при ЧС – разливы нефти, необходимо уменьшить время проведения оперативных работ, что вызывает необходимость поиска новых технологий, позволяющих сократить время, затрачиваемое на проведение мероприятий по ликвидации аварийных разливов нефти.

Широко используются следующие методы борьбы с нефтяным загрязнением воды [2]:

1) защита плавучими заграждениями (бонами) береговой линии от пятна нефти на воде;

2) выжигание тяжелых нефтяных фракций;

3) механический сбор нефти и закачка ее в специально оборудованные очистные суда;

4) обработка нефтяного пятна бактериями (например *Pseudomonas*), разлагающими углеводороды;

5) применение новых специально разработанных диспергирующих агентов – менее токсичных и более подверженных биоразложению, чем традиционные;

6) использование различных видов сорбентов.

Если речь идет о транспортировке нефти морскими судами, то дополнительно применяются такие превентивные меры как:

7) прокладка маршрутов супертанкеров вдали от опасных вод и экологически уязвимых побережий;

8) строительство танкеров с двойными стенками грузовых емкостей;

9) внедрение новых балластных систем.

*А) Механический сбор нефти*

Механический сбор нефти осуществляется как сборщиками нефти, так и вручную, с использованием совков, лопаток и других подручных приспособлений.



---

Существует целый ряд различных видов устройств для сбора пролитой нефти (скиммеров) с поверхности воды. Используются пороговые, вихревые и вакуумные скиммеры, а также скиммеры, основанные на сорбционном принципе действия (щеточные, ленточные, барабанные) для удаления нефти с поверхности воды. После того как разлитая нефть собрана, она перекачивается при помощи насосов и гибких трубопроводов для временного хранения вплоть до соответствующей утилизации (ликвидации) [1, с.12].

Основной недостаток всех сборщиков нефти – возможность их использования только при определенной толщине пленки нефти:

10 мкм – предельная толщина для применения технологий механического сбора нефти,

50 мкм – толщина для относительно эффективного применения механического сбора [3, с.28].

Причем толщина слоя нефти при разливе, если не говорить о постоянном истечении нефти из места повреждения ее нахождения, может поддерживаться необходимой величины в пределах 4-х часов [3, с. 28], затем ее растекание приводит к критическому уменьшению толщины и, соответственно, неэффективному использованию скиммеров. Вследствие этого эффективная система механического извлечения разлитой нефти требует наличия и быстрой доставки надлежащего оборудования, специально обученного персонала, а также благоприятных условий для сбора и удержания нефти [1, с.9].

Новые исследования, проведенные с помощью модели SpillMod, показали, что известное из рекомендаций HELCOM [4] положение о том, что основная часть разлива сосредоточена на 10% его площади, не подтвердилась [3, с.28].

Также устойчивость и конфигурация боновых заграждений нарушаются водными течениями и волнами, поэтому не обеспечивается достаточное сохранение нефтяного слоя, необходимого для эффективной работы нефтесборщиков.

---

Опыт ликвидации нефтяных разливов показал, что с помощью механических средств сбора нефти, в том числе скиммеров, удается собрать не более 10% всей разлитой в данной аварии нефти.

Кроме того осложнения, при сборе нефти скиммерами, могут возникать при очистке от ННП акваторий портов и верфей, которые зачастую загрязнены всевозможным мусором, щепой, досками и другими предметами, плавающими на поверхности воды, которые препятствуют работе скиммеров.

*Б) Ликвидация нефтяных разливов с использованием диспергаторов*

Диспергаторы представляют собой группу химических реагентов, которые распыляют или наносят на нефтяные пятна для ускорения естественного процесса диспергирования нефти в толще воды под действием волнения и течений. «Диспергаторы не удаляют нефть из воды, а предназначены для того, чтобы «раздробить» нефть, образующую пленку на поверхности воды или береговой линии, путем перевода такой нефти в фазу эмульгирования, тем самым многократно ускоряя (теоретически) природные процессы разложения нефти» [1, с.13]. Диспергаторы имеют ограниченный срок эффективного использования, требуют незамедлительного точного попадания химических реагентов на разлитую нефть, при этом их применение необходимо корректировать с учетом типа нефти, эмульгации, солесодержания, погодных условий и состояния моря.

Однако, как отмечается в [5, с.73], процессы интенсивного микробного окисления, сокращающие нефтяное загрязнение, чреватые неблагоприятными для человека последствиями, такими как возможное нарастание патогенных и условно-патогенных форм, изменение развития микробных популяций и трудно предсказуемом направлении. То есть основной принцип: проведение операции по ликвидации разлива ННП не должно нанести больший экологический ущерб, чем сам аварийный разлив, при применении диспергентов может не реализоваться.

---

*В) Ликвидация нефтяных разливов с использованием сорбентов*

Используемые в настоящее время сорбенты нефти представлены широким разнообразием органических, неорганических и синтетических продуктов. Их состав и характеристики зависят от используемого материала и технологии использования. Несмотря на широкое распространение при ликвидации разливов, сорбенты рекомендуют [6] применять с осторожностью для сокращения их нецелесообразного и чрезмерного расходования, которое создает большие сложности, связанные с вторичным загрязнением, сбором, хранением и утилизацией отходов. «Особенно это касается синтетических сорбентов, которые должны использоваться в умеренных количествах и с обеспечением их максимальной эффективности для уменьшения последующих трудностей с утилизацией отходов» [6, с.2].

Как правило, сорбенты наиболее эффективны на заключительных стадиях очистки (тонкий слой нефти), а также для удаления небольших луж нефти, которые не могут быть легко удалены другими методами очистки, или для защиты наиболее экологически уязвимых территорий. Сорбенты не пригодны для применения в открытом море и при большом количестве разлитой нефти, также они обычно менее эффективны для вязких нефтепродуктов: тяжелая топливная нефть и нефтепродукты, подвергшиеся выветриванию и эмульгированию, хотя разработаны специальные сорбенты и для вязких нефтепродуктов.

*Г) Термический метод*

Термический метод, основанный на выжигании слоя нефти, применяется буквально непосредственно после загрязнения, до образования эмульсий с водой. Для его реализации необходимо сочетание таких условий как: достаточная толщина слоя, а именно более 3 мм; скорость ветра менее 35 км/ч; наличие безопасного расстояния до уязвимых объектов – не менее 10 км от места сжигания по направлению ветра, а также применение соответствующих дополнительных противопожарных мер. Со-

---

вокупность перечисленных параметров редко наблюдается при конкретной аварии, поэтому эффективного применения данного метода практически не наблюдалось и в литературе не описано, кроме того, в ряде стран этот метод ЛАРН не разрешен к использованию.

*Д) Биологический метод*

Это технология ликвидации нефтяных загрязнений воды, в основе которой лежит использование специальных, углеводородоксилирующих микроорганизмов или биохимических препаратов. Число микроорганизмов, способных ассимилировать нефтяные углеводороды, относительно невелико. В первую очередь это бактерии, представители рода *Pseudomonas* и определенные виды грибов и дрожжей. При температуре воды 15-25 С° и достаточной насыщенности кислородом микроорганизмы могут окислять ННП со скоростью до 2 г/м<sup>2</sup> водной поверхности в день. При низких температурах бактериальное окисление происходит медленно, и нефтепродукты могут оставаться в водоемах длительное время – до 50 лет. Метод используется при толщине пленки нефти не менее 0,1 мм [7].

*Е) Ликвидация нефтяных разливов методом затопления*

Если рассмотреть процесс ликвидации аварийных разливов нефти с использованием метода осаждения (затопления) нефти, то по сравнению с другими методами ЛАРН можно указать на некоторые преимущества:

- ликвидация загрязнения в течение нескольких суток (зависит от скорости поступления осадителя);
- скорость осаждения нефтепродуктов достаточно велика, и при правильно выбранном осадителе и его дисперсности может составлять не менее 0,1 м/с;
- отсутствует ограничение по толщине пленки нефтепродукта, пленка любой толщины может быть осаждена данным методом;
- ограничивается общая площадь загрязнения, так как скорость переведения нефти в осажденное состояние зависит только от количества поданного осадителя;

- 
- уменьшается общий объем воды, содержащей растворенную и эмульгированную нефть;
  - снижение вторичных загрязнений;
  - снижается площадь водной поверхности с пленкой из нефтепродуктов, что не препятствует поступлению кислорода в объем водного объекта;
  - использование дешевого материала для проведения ЛАРН;
  - использование любых методов распыления;
  - при соответствующих глубинах и погодных условиях возможно поднятие осажденного нефтепродукта со дна водного объекта в удобное для данной операции время различными способами: механическим, или используя, например, продукт «ВД-1» – применяется для подъема нефтепродуктов, осевших на дно водоемов [8].

Недостатки метода затопления, которые обычно используют как основной аргумент против реализации данной технологии ЛАРН, это загрязнение дна водоема. Однако слой нефтепродукта, который является безопасным для обитателей дна, составляет менее  $0,1 \text{ мг/дм}^3$  (по данным С.М. Драчева). Слой такой толщины и большей всегда образуется при осаждении окисленной, за счет естественных процессов, фракций тяжелой нефти. Таким образом, используя механический или иные методы ЛАРН, которые продолжают длительное время (иногда до полугода) [9], часть нефти всегда будет окислена и попадет на дно, что приведет к загрязнению больших площадей дна. Пример: в марте 1989 г. произошла техногенная экологическая катастрофа в заливе Аляска. Американский танкер «Экссон-Валдиз», только что отошедший от нефтяного терминала порта Валдиз и имевший в своих танках около 180 тыс. т аляскинской нефти, получил пробоины. Из восьми пробоин в его корпусе вылилось более 40 тыс. т нефти, которая уже вскоре образовала пятно площадью в  $100 \text{ км}^2$ . Дрейф этого пятна затронул более 2000 км береговой линии, нанеся невосполнимый ущерб флоре

---

и фауне. В течение полугода компания «Экссон» вела работы по ликвидации последствий этой катастрофы, но добиться восстановления экологического равновесия так и не удалось [9]. При использовании метода «затопления» эта загрязненная донная площадь будет достаточно небольшой. Осажденный толстый слой загрязнения будет иметь вид стационарного, а не «передвижного источника» загрязнения. И бороться с ним будет менее сложно.

Если на суше почти все растения тесно связаны с почвой, реже с другими субстратами, то в водной среде, наоборот, основная масса растений пребывает во взвешенном состоянии в водной толще. Это объясняется, главным образом, намного большей плотностью воды (в 775 раз) по сравнению с воздухом, а также наличием в воде необходимых для жизни растений солей, газов и микроэлементов [10].

Мелкие организмы, обитающие в толще воды (то, что называется зоопланктоном), служащие пищей для многих, особенно молодых, рыб, становятся обычно малочисленнее при нефтяных разливах, этому способствует наличие взвешенных в воде минеральных частиц и эмульгированной нефти, которые затрудняют развитие мелких рачков и даже вызывают их гибель засорением фильтрационного аппарата и кишечника [11].

Эффекты загрязнений при больших разливах нефти, при использовании метода затопления, не будут столь мощными, так как на непродолжительное время произойдет нарушение обмена веществом (газо- и водообмен) и тепловой энергией через поверхность раздела океан – атмосфера.

Так как максимальная концентрация живых организмов отмечена в поверхностном слое, поэтому основная задача должна состоять в освобождении именно этого слоя от аварийных нефтяных загрязнений, что в большей мере реализуется при использовании метода затопления нефти. Кроме того, наличие нефтяных углеводородов и масел в донных отложениях способствует интенсивному накоплению в них хлорированных

углеводородов и металлов, что способствует очистке водной массы от этих загрязнителей, не стоит забывать, что процесс перехода других загрязняющих веществ из донных отложений в воду в присутствии нефти замедляется.

Длительное время проведения ЛАРН приводит к вторичным загрязнениям. Отмечены случаи, когда нефть, выброшенная на берег в одном месте, затем в результате дальнейших штормов была снова смыта в море и снова выброшена на берег в новом месте. Такой процесс наблюдался в течение нескольких месяцев после аварии.

Итог воздействия нефтяных разливов на биологические объекты показывает, что наибольший урон наносится птицам.

Разливы нефти от средних до крупных вызывают обычно гибель 5 тысяч птиц. Растения водоемов полностью погибают, если концентрация полиароматических углеводородов (образуются в процессе сгорания нефтепродуктов) достигает 1% [12].

Донные обитатели на сегодняшний день не отнесены к необходимым объектам защиты, что видно из приведенной табл. 1, в которой донные отложения классифицируются от 1 до «не оценивается».

Таблица 1

**Относительной уязвимости компонентов экосистем в зависимости от типа нефти и приоритетность охраны морских акваторий и побережий в отношении разливов нефти и нефтепродуктов по [13, с.55]**

Компоненты экосистемы	Коэффициент уязвимости
Берег (характеризуется по шкале ESI)	от 1 до 5
Фитопланктон	1
Зоопланктон	2
Макроводоросли	от 2 до 3
Донные беспозвоночные на глубине <10 м	от 3 до 4
Донные беспозвоночные на глубине >10 м	от 1 до 3
Пелагическая икра и мальки рыб на глубине >10м	от 1 до 3
Донная икра и мальки рыб на глубине <10 м	от 3 до 4

<i>Донная икра и мальки рыб на глубине &gt;10 м</i>	<i>от 1 до 3</i>
Взрослые пелагические рыбы на глубине <10 м	от 3 до 4
<i>Взрослые пелагические рыбы на глубине &gt;10 м</i>	<i>от 1 до 2</i>
Взрослые донные рыбы на глубине <10 м	от 2 до 3
<i>Взрослые донные рыбы на глубине &gt;10 м</i>	<i>от 1 до 2</i>
Птицы морские ныряющие (чистиковые, веслоногие)	5
Морские утки и гагары	от 3 до 5
Морские утки в период линьки	5
Птицы морские, кормящиеся с поверхности (трубноносые, чайки, поморники, крачки)	от 3 до 5
Птицы прибрежно-околоводные (кулики)	от 1 до 3
Рептилии и амфибии	от 1 до 3
Ластоногие	от 4 до 5
Водные и околоводные хищные млекопитающие	от 1 до 5
Объекты защиты	Приоритетность
Районы стационарных заприпайных полей	от 3 до 5
Места обитания видов, включенных в Красную книгу	от 3 до 5
ООПТ и другие охраняемые территории, рекреационные ресурсы	от 3 до 5
Зоны промышленного рыболовства	от 3 до 5
Зоны традиционных морских промыслов коренных народов	от 4 до 5
Водный транспорт (маршруты, работа портов)	от 1 до 3
Объекты береговой инфраструктуры	от 1 до 5
Объекты культурно-исторического значения (памятники, памятные места)	от 1 до 5

1 – минимальная уязвимость, 5 – максимальная уязвимость.

Из представленной таблицы 1 видно, что при осаждении нефти, особенно если операция проведена в сжатые сроки и площадь осаждения будет невелика, урон, нанесенный от такой операции, скажется в основном на популяции донных обитателей. Коэффициент уязвимости которых не оценен более чем в 3 единицы, в то время как донные отложения имеют коэффициент уязвимости не более 1.



---

## Материалы и методы исследования

Для осаждения нефти использовались следующие материалы: трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области Республики Беларусь, доломит месторождения Руба (Витебская обл.) и смесь данных материалов в соотношении 1:1 и 3:2. Используемая нефть месторождения НГДУ «Речицанефть».

Трепел месторождения «Стальное» включает следующие кристаллические фазы – монтмориллонит с равномерным распределением кальцита, клиноптилолит, кварц, гидрослюда и полевой шпат [14, с.95].

Средний химический состав доломита, %:  $\text{SiO}_2$  – 2,58,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  – 0,37,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 0,36,  $\text{MnO}$  – 0,03,  $\text{CaO}$  – 29,69,  $\text{MgO}$  – 20,45,  $\text{K}_2\text{O}$  – 0,18,  $\text{Na}_2\text{O}$  – 0,08,  $\text{SO}_3$  – 0,26. Плотность – 2,34-2,98 г/см<sup>3</sup>, водопоглощение – 0,31-10,16 %, пористость – 0,8-20,94 %.

Осаждение нефти проводилось следующим образом: прямоугольную полимерную емкость размером 500x500x500 мм заполняли водопроводной водой на высоту 450 мм. В центр водной поверхности выливали 100 г нефти месторождения «Речицанефть». Сразу же начинали покрывать нефтяной слой порошком осадителя различной дисперсности. Осадитель предварительно измельчали в керамической ступке и просеивали через металлическое сито с выбранным размером ячейки. Введение осадителя на слой нефти проводили с помощью пульвезизатора. Определяли: количество осадителя, необходимого для полного осаждения 100 г нефти, время, необходимое для осаждения и отстаивания водной субстанции, количество нефтепродуктов в объеме воды через двое суток после осаждения. Результаты осаждения представлены в таблице 2.

Определение наличия нефтепродуктов осуществляли колориметрическим методом на фотоэлектроколориметре КФК-2 при длине волны  $\lambda=440$  нм, чувствительность 1. В качестве экстрагента нефтепродуктов из воды использовали четыреххлористый углерод, который обеспечивает наиболее полное извлечение нефтепродуктов из любых вод.

**Масса осадителя и время осаждения 100 г нефти**

Осадитель нефти	Дисперсность, размер ячейки сита, мм	Масса осадителя, г	Время полного осаждения, мин.
Трепел	0,9	350	35
Трепел	0,5	290	50
Трепел	0,09	390	Не осаждает
Доломит	0,9	285	50
Доломит	0,5	230	65
Трепел : доломит 1:1	0,5	215	70
Трепел : доломит 3:2	0,5	240	65

Из представленных результатов видно, что скорость и качество осаждения нефти зависят от вида осадителя и его дисперсного состава. Масса осадителя в среднем должна превышать массу осаждаемой нефти в три раза. При тонком помоле полного осаждения нефти не происходило. Часть нефти продолжала плавать, хотя растекание ее по поверхности предотвращалось.

Осажденная нефть на поверхность не поднималась за период наблюдения – 7 дней. Но в случае механического возмущения слоя она всплывала в небольшом количестве.

При выборе технологии ликвидации аварийных разливов нефти и разработке планов ликвидации необходимо рассматривать и технологию «затопление» нефти как один из вариантов, и в некоторых случаях наиболее приемлемый для защиты прибрежной зоны, птиц и других уязвимых обитателей территории чрезвычайной ситуации.

Если речь идет о реке, то это наиболее эффективный метод, который позволяет организовать подвоз трепела и с импровизированных мостов или береговой линии осуществлять осаждением нефти (нефтепродуктов) с последующим использованием дноочистительных машин.

Таким образом, показано, что при использовании метода затопления можно будет достичь эффективного суммарного

---

снижения негативного воздействия разливов нефти на компоненты экосистем.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Разливы нефти. Проблемы, связанные с ликвидацией последствий разливов нефти в арктических морях. Отчет Всемирного фонда дикой природы (WWF). Осло Норвегия: Международная арктическая программа Всемирного фонда дикой природы, 2007. 35 с.

2. MedUniver Биология Нефтяное загрязнение воды. Разрушение наземных экосистем. – Электронный ресурс <http://meduniver.com/Medical/Biology/255.html> MedUniver. Дата обращения: 5.09.15.

3. Отчет о научно-исследовательской работе «Моделирование поведения возможных разливов нефти при эксплуатации МЛСП «Приразломная». Оценка возможности ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефти. 88 с.

4. HELKOM Recommendation 31/1. Development of National Ability to Respond to Spillages of Oil and Other Harmful Substances. 2010.

5. *Мишустина И.Е.* Морская микробиология: Учебное пособие / И.Е. Мишустина, И.К. Щеглова, И.Н. Мицкевич. Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 1985. 181 с.

6. Применение сорбентов при ликвидации разливов нефти. Технический информационный документ. №8. 12 с.

7. *Каменщиков Ф.А.* Удаление нефтепродуктов с водной поверхности и грунта / Ф.А. Каменщиков, Е.И. Богомольный. – Ижевск : Научно-издательский центр «Регулярная и хаотическая динамика», 2006. 528 с.

8. Инотэк. Производственная компания. Электронный ресурс <http://pc-inoteck.ru/sorbent-nefti.html>. Дата обращения: 5.09.15.

9. Максаковский В. Географическая картина мира: Пособие для вузов. Кн. II: Региональная характеристика мира. Глава 125. Загрязнение окружающей среды в США и меры по ее охране.

10. Зооинженерный факультет МСХА Электронный ресурс <http://www.activestudy.info/rasteniya-oxotского-morya/> Дата обращения: 6.09.15.

---

11. Зооинженерный факультет МСХА. Электронный ресурс <http://www.activestudy.info/izmeneniya-bespozvonochnyx-obitatelej-vodnoj-tolshhi-i-dna-pod-vliyaniem-gidrostroytelstva>. Дата обращения: 10.09.15.

12. Экологические последствия разливов нефти. Справка. Электронный ресурс [gia.ru/documents/20090605/173349317.html](http://gia.ru/documents/20090605/173349317.html). Дата обращения: 5.09.15.

13. Методические подходы к созданию карт экологически уязвимых зон и районов приоритетной защиты акваторий и берегов Российской Федерации от разливов нефти и нефтепродуктов. Владивосток – Москва – Мурманск – Санкт-Петербург, 2012. 61 с.

14. *Голушко В.М., Козинец А.И., Надаринская М.А., Голушко О.Г., Козинец Т.Г.* Трепел месторождения «Стальное» Хотимского района Могилевской области в кормлении молодняка крупного рогатого скота // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. № 3. 2013.

---

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 681.3

### УЧЕБНАЯ ЛАБОРОТОРИЯ NIELVIS В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ КАФЕДРЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ СКГМИ (ГТУ)

*Базров К. В., студент*  
*Фетисенко К. И., доцент*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, PCO-A, Россия*

Рассмотрено применение технологии виртуальных приборов в среде LabVIEW при проведении лабораторных работ на кафедре промышленной электроники СКГМИ (ГТУ).

**Ключевые слова:** информационные технологии, виртуальные приборы, среда LabVIEW.

### EDUCATIONAL LABORATORY NIELVIS ON PRACTICAL WORK OF THE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ELECTRONICS OF NCIMM (STU)

*Basrov K.V., Fetisenko K. I.*

**Abstract:** In this article an application of the technology of virtual devices in the environment of LabVIEW while carrying out practical works at the department of industrial electronics of NCIMM (STU) is considered.

**Keywords:** information technologies, virtual devices, LabVIEW environment.

Современные информационные технологии представляют хорошие возможности для создания новых средств и способов обучения. Одной из важнейших и наиболее трудных задач здесь является разработка компьютерных лабораторных практикумов.

Основу лабораторного практикума по любым дисциплинам составляет комплекс средств измерений, соединенных с лабораторными макетами, с помощью которых воспроизводят-

ся изучаемые явления и процессы. До настоящего времени в учебных лабораториях в основном использовались традиционные измерительные приборы. Современной тенденцией стало применение в учебных целях компьютерных средств измерений, созданных с использованием технологии виртуальных приборов. Виртуальный прибор (ВП) в учебной лаборатории – это средство измерений, представляющее собой, как правило, персональный компьютер, снабженный дополнительно

специальным прикладным программным обеспечением и различными измерительными модулями, например, многофункциональной платой ввода-вывода [2]. ВП позволяет автоматизировать операции по сбору, обработке и представлению измерительной информации, имеет удобный пользовательский интерфейс, а его программные и аппаратные средства поддерживают реализацию функций, присущих традиционному средству измерений, и обеспечивают представление результатов на экране монитора в удобной для пользователя форме. Схема ВП, используемого в лабораторном практикуме, представлена на рис. 1.

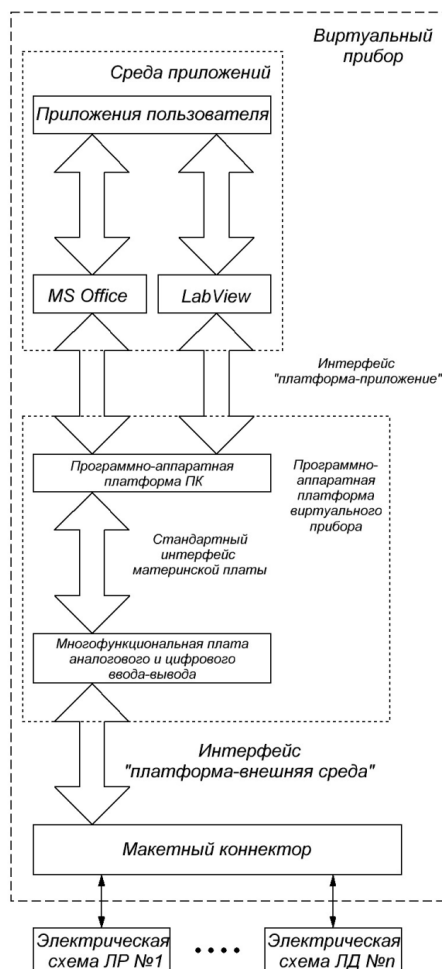


Рис. 1. Схема виртуального прибора

---

Для выполнения работ практикума необходим базовый лабораторный стенд, оснащенный современным персональным компьютером (ПК), снабженным операционной системой Windows и специализированным набором аппаратных средств, а также оригинальное прикладное программное обеспечение.

Программное обеспечение ВП может разрабатываться как с помощью стандартных средств, таких как VisualC++, VisualBasic и т. п., так и с помощью программных средств, специально предназначенных для решения задач сбора, преобразования и обработки измерительной информации. Сегодня среди таких специализированных программных средств наиболее подходящим можно считать прикладной программный пакет LabVIEW компании NationalInstruments [1].

LabVIEW – среда разработки прикладных программ, в которой используется язык графического программирования G и не требуется написания текстов программ. Среда LabVIEW дает огромные возможности как для вычислительных работ, так и – главным образом – для построения приборов, позволяющих проводить измерения физических величин в реальных установках, лабораторных или промышленных, и осуществлять управление этими установками.

Программа, написанная в среде LabVIEW, называется виртуальным прибором (ВП) (VI – virtualinstrument). Внешнее графическое представление и функции ВП имитируют работу реальных физических приборов. LabVIEW содержит полный набор приборов для сбора, анализа, представления и хранения данных. Источником кода виртуального инструмента служит блок – схема программируемой задачи.

Программная реализация виртуальных приборов использует в своей работе принципы иерархичности и модульности. Виртуальный прибор, содержащийся в составе другого виртуального прибора, называется прибором – подпрограммой (SubVI).

Представленные на рынке аппаратные средства автоматизации измерительных процессов и процедур почти всегда комплектуются драйверами под LabVIEW. Разработка приложений

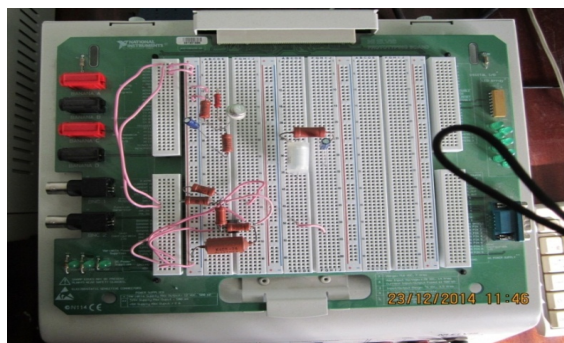
---

в данной среде ведется визуальными средствами, что не требует от разработчика глубоких знаний программирования.

При выборе аппаратных средств, в частности многофункциональной платы аналогового и цифрового ввода-вывода, необходимой для создания ВП, мы предпочли учебную лабораторию (станцию) NIELVIS, укомплектованную такой платой. Макетный коннектор этой станции позволяет собирать электрические схемы всех лабораторных работ практикума. Станция NIELVIS выпускается компанией National Instruments, имеет сравнительно низкую цену и хорошо подходит для решения учебных задач практикума. На рис. 2 показан внешний вид лабораторного стенда, а на рис. 3 – макетный коннектор станции NIELVIS.



*Рис. 2. Внешний вид лабораторного стенда*



*Рис. 3. Макетный коннектор станции NIELVIS*

Настольная станция NIELVIS и DAQ-устройство (модуль



---

ввода-вывода) вместе образуют завершенную рабочую установку. Станция обеспечивает подключение исследуемых объектов и определяет функциональность лабораторной установки. На панели управления станции расположены простые органы управления функциональным генератором и регулируемые блоками питания, а также удобные средства подключения к осциллографу и цифровому мультиметру NIELVIS – BNC – разъемы и разъемы штекерного типа. Программное обеспечение NIELVIS маршрутизирует сигналы станции между приборами. Станция содержит также плату защиты, предохраняющую модуль ввода-вывода от повреждений, которые могут случиться при ошибочных действиях с лабораторным оборудованием.

Макетный коннектор устанавливается в настольную станцию и предназначен для монтажа электронной схемы и подключения ее через соответствующие разъемы к приборам. С одной станцией можно использовать несколько сменных коннекторов.

В зависимости от принятой в конкретной учебной лаборатории методики выполнения работ при их проведении можно реализовать два режима, а именно:

– в процессе занятий студенты самостоятельно собирают исследуемые электронные схемы на наборном поле макетного коннектора, подключают точки подачи и съема электрических сигналов с помощью заранее заготовленных проводников к сигнальным линиям платы ввода-вывода через гнезда зажимного коннектора, а потом выполняют необходимые измерения;

– в процессе выполнения лабораторной работы студенты могут только визуально ознакомиться с заранее собранными на макетном коннекторе электрическими схемами, после чего выполнить работу, в частности этот режим реализуется при работе с практикумом в сетевой Intranet/Internet среде.

Мы рекомендуем, если имеется объективная возможность, определяемая уровнем подготовки студентов, использовать первый режим выполнения лабораторных работ.

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Тревис Дж.* LabVIEW для всех. М.: ДМК Пресс; Прибор Комплект, 2004.

2. *Батоврин В.К., Бессонов А.С., Мошкин В.В.* LabVIEW: практикум по электронике и микропроцессорной технике: Учебное пособие для вузов. М.: ДМК Пресс, 2005.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МЕХАНИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

*Каркусов З. Г., студент*

*Кабышев А. М., доцент*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Рассмотрен принцип построения системы диагностики оборудования. Разработано устройство для диагностики узлов автотранспортных средств.

**Ключевые слова:** диагностика, датчик, микроконтроллер, алгоритм, усилитель.

MECHANICAL EQUIPMENT DIAGNOSTICS DEVICE

*Karkusov Z. G., Kabyshev A. M.*

**Abstract:** In this article the creation of system of equipment diagnostics principle is considered. The device for diagnostics of knots of vehicles is developed.

**Keywords:** diagnostics, sensor, microcontroller, algorithm, amplifier.

Проблема оперативного и своевременного выявления неисправностей и дефектов в различных механизмах и деталях в настоящее время является крайне актуальной. Решение этой проблемы позволит предотвращать аварии и связанные с ними людские и материальные потери. Особенно это актуально для автотранспорта.

При необходимости проведения оперативной диагностики часто возникает потребность в малогабаритных, мобильных устройствах, в которых влияние человеческого фактора сведено к минимуму.

---

На рис. 1 показана структурная схема системы, поясняющая принцип построения и функционирования диагностического оборудования.

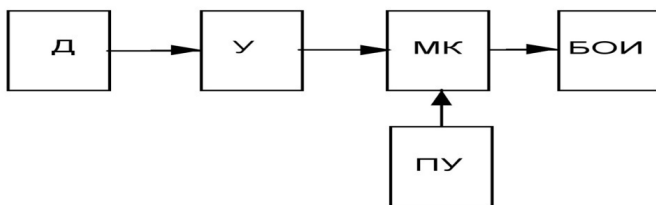


Рис. 1. Структурная схема системы диагностики

На рисунке приняты обозначения: *Д* – датчик; *У* – усилитель; *МК* – микроконтроллер; *БОИ* – блок отображения информации; *ПУ* – пульт управления.

Система работает следующим образом: сигнал, поступающий с датчика «*Д*», усиливается с помощью усилителя «*У*» и поступает на вход микроконтроллера «*МК*». В состав микроконтроллера входит аналого-цифровой преобразователь, предназначенный для преобразования аналогового сигнала, формируемого усилителем, в цифровой код. Цифровой код принимается и обрабатывается микроконтроллером, при этом информация о состоянии контролируемого оборудования отображается на индикаторах, входящих в состав «*БОИ*».

Программное обеспечение микроконтроллера производит сортировку сигнала по амплитуде, а также выполняет заполнение ячеек оперативной памяти микроконтроллера цифровыми кодами сигнала. Алгоритм заполнения памяти основан на формировании адресов ячеек памяти в соответствии с величиной (весом) цифрового кода сигнала (цифровой код сигнала с большим весом записывается в ячейку памяти с более старшим адресом). При этом в соответствующую ячейку памяти записывается количество импульсов сигнала одной амплитуды, таким образом, в памяти микроконтроллера формируется амплитудное распределение сигнала.

В системе могут применяться акустические, вибрационные датчики, а также датчики электромагнитного, оптического и других видов излучения, что позволяет создавать соответствующий (акустический, электромагнитный и т. д.) образ работающего оборудования.

Требуется предварительная настройка (обучение) системы. Пульт управления «ПУ» обеспечивает связь системы с оператором, что необходимо в процессе обучения. С помощью пульта управления оператор имеет возможность сообщить системе, что сформированный в ее памяти образ работающего оборудования соответствует исправному состоянию оборудования и является эталоном. Система запоминает это состояние. В процессе работы система сравнивает записанный в ее памяти эталонный образ с текущим его состоянием. При несовпадении текущего и эталонного образов на индикаторы блока отображения информации выводится сообщение о неисправности.

В настоящее время для диагностики машин и механизмов разработаны и широко применяются виброакустические методы диагностики [1, 2]. На основе рассмотренных принципов построения системы диагностики было разработано устройство для контроля состояния узлов автотранспортных средств. Функциональная схема устройства показана на рис. 2.

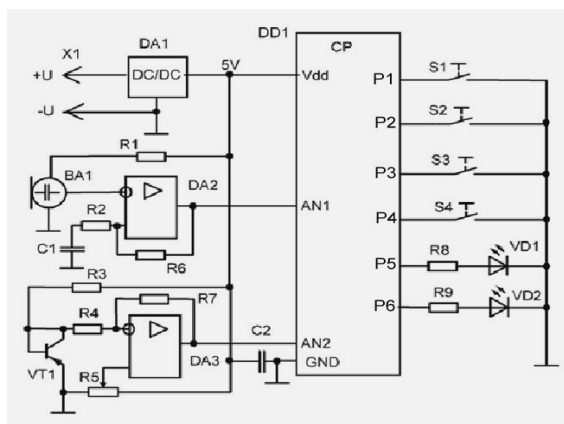


Рис. 2. Функциональная схема устройства для диагностики узлов автотранспортных средств

---

Схема построена на основе микроконтроллера  $DD_1$ . Основным требованием к микроконтроллеру является наличие у него аналого-цифрового преобразователя ( $АЦП$ ). На выходы  $АЦП$  ( $AN_1$  и  $AN_2$ ) поступают сигналы с акустического и температурного датчиков. Акустический датчик выполнен на основе электретного микрофона  $BA_1$  и операционного усилителя  $DA_2$ , который усиливает сигнал микрофона. Резисторы  $R_2, R_6$  задают величину коэффициента усиления усилителя. Конденсатор  $C_1$  устраняет постоянную составляющую сигнала.

В датчике температуры используется полупроводниковый датчик, выполненный на основе транзистора  $VT_1$ , включенного по диодной схеме. Для усиления сигнала применяется операционный усилитель  $DA_3$ . Резисторы  $R_4, R_7$  задают величину коэффициента усиления. Резистор  $R_5$  служит для калибровки схемы.

Питание всей схемы осуществляется от стабилизатора постоянного напряжения  $DA_1$ , преобразующего уровень входного напряжения ( $U$ ) в стабильное напряжение  $5B$ . Уровень входного напряжения может лежать в диапазоне  $9-12B$ , это дает возможность в качестве источника питания использовать не только бортовую сеть автомобиля ( $12B$ ), но и гальванические элементы ( $9B$ ), что обеспечивает питание устройства при его установке на агрегаты автомобиля, расположенные далеко от бортовой электросети. Входное напряжение подключается к устройству с помощью контактов разъема  $X_1$ . Конденсатор  $C_2$  обеспечивает помехозащищенность схемы.

Кнопки  $S_1, S_2, S_3, S_4$  входят в состав пульта управления. Кнопки подключены к разрядам порта  $P_1, P_2, P_3, P_4$ . Разряды порта настроены на ввод информации и в них активированы подтягивающие резисторы. Кнопки  $S_1, S_2$  служат для обучения микроконтроллера. При нажатии кнопки  $S_1$  устройство запоминает эталонный, акустический образ контролируемого оборудования. Кнопка  $S_2$  служит для запоминания температурного образа. Предусмотрена возможность запоминания нескольких

---

эталонных образов, соответствующих различным режимам работы оборудования.

Нажатием кнопки  $S_3$  устройство переводится в рабочий режим. Кнопка  $S_4$  обеспечивает обнуление всей ранее накопленной информации.

Индикаторные светодиоды  $VD_1, VD_2$  входят в состав *БОИ* и соответственно отображают акустическое и температурное состояние контролируемого объекта. Если состояние объекта не совпадает с эталонным состоянием, светодиоды переходят в «мигающий» режим. Резисторы  $R_8, R_9$  ограничивают токи, протекающие через светодиоды.

Использование в системе акустического и температурного датчиков обусловлено тем, что неисправности основных агрегатов автомобиля (двигатель, трансмиссия) проявляются в виде повышения температуры и уровня шумов.

Рассмотренное устройство является универсальным, может применяться для диагностики оборудования, работоспособность которого можно контролировать, используя два датчика: температурный и акустический.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Генкин М.Д., Соколова А.Г.* Виброакустическая диагностика машин и механизмов. М.: Машиностроение, 1987. 288 с.
2. *Костюков В.Н., Науменко А.П.* Практические основы виброакустической диагностики машинного оборудования: Учеб. пособие / Под ред. В. Н. Костюкова. Омск: Изд-во ОмГЕУ, 2002. 108 с.

**МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ  
ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОВ**

*Кольвах В. Ф., к.т.н., доцент*

*Маслаков М. П., к.т.н., доцент*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Рассмотрены методы, отличающиеся от типового подхода, основанного на решении системы уравнений, составленной по исходным точкам процесса. Приведены описания способов модификации исходных точек и самой системы. Предложены итерационные процедуры оптимизации полученных коэффициентов разностных уравнений.

**Ключевые слова:** разностное уравнение, исходные точки процесса, модификация дополнительными функциями, дополнительные условия, оптимизация коэффициентов, опорные точки.

DIFFERENTIAL EQUATIONS SETUP METHODS

*Kolvakh V. F., Maslakov M. P.*

The methods different from the standard approach based on the equations system decision compiled on the process starting points are considered. The descriptions of the ways of modification of starting points and the whole system are provided. The iterative procedures of optimization for the obtained coefficients of the differential equations are offered.

**Keywords:** differential equation, the process starting points, modification by additional functions, additional conditions, optimization of coefficients, reference points.

Линейные однородные разностные уравнения составляются для процессов  $x(t)$ , заданных равноотстоящими точками  $x_0 = x(0)$ ,  $x_1 = x(1)$ , ...,  $x_w = x(w)$  [1, с.117, 968]. Решениями разностных уравнений являются комбинированные ряды, пред-



ставляющие собой конечную сумму произведений степенных и показательных функций. Эти ряды имеют хорошие экстраполирующие возможности и могут использоваться для прогнозирования линейных и нелинейных случайных процессов с достаточно большой детерминированной составляющей [2, 2013, с. 80, 214].

Типовой метод получения коэффициентов разностного уравнения:

$$x_{q+k} - f_q x_{q-1+k} - \dots - f_2 x_{1+k} - f_1 x_k = 0, \quad (1)$$

для  $k = 0, 1, \dots, w - q$ , сводится к составлению и решению следующей системы [2, с. 42, 214]:

$$\begin{bmatrix} x_0 & x_1 & \dots & x_{q-1} \\ x_1 & x_2 & \dots & x_q \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{w-q} & x_{w-q+1} & \dots & x_{w-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f_1 \\ f_1 \\ \dots \\ f_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_q \\ x_{q+1} \\ \dots \\ x_w \end{bmatrix}, \quad (2)$$

или в сокращенном варианте:  $Xf = x$ . При условии  $q \leq (w+1)/2$  эта система имеет решение:

$$f = (X^t X)^{-1} X^t x, \quad (3)$$

соответствующее требованию минимального среднеквадратического отклонения от нуля правой части уравнения (1). Выбор оптимального варианта решения здесь ограничен поиском порядка  $q$ , дающего после получения и обработки комбинированного ряда необходимую точность пробного прогноза последних точек процесса. Если заданную точность обеспечить не удастся, приходится использовать альтернативные методы определения коэффициентов  $f_i$ , увеличивающие количество и качество возможных вариантов решений.

Исследованные авторами методы можно разделить на три группы:

1. Модификация исходных точек некоторыми дополнительными функциями;

---

2. Использование в системе (2) специальных связей между коэффициентами, исходя из предполагаемых свойств процесса;

3. Оптимизация полученных коэффициентов  $f_i$  с учетом известного типа процесса или нового алгоритма связи последующих точек процесса с предыдущими. Некоторые варианты такого подхода рассмотрены в работе [2, с.52, 214].

Наиболее простой является модификация исходных точек  $x_k$  одной степенной или показательной функциями. Здесь исследованы четыре варианта получения новых точек  $y_k$ :

$$1. y_k = x_k + vk^s; \quad 2. y_k = x_k(1 + vk^s); \quad 3. y_k = x_k + vs^k; \quad 4. y_k = x_k(1 + vs^k).$$

Выбор параметров  $v$  и  $s$  может производиться автоматически по различным критериям оптимальности получаемых коэффициентов уравнения  $f_i$  или корней  $c_i$  характеристического многочлена:

$$f(c) = c^q - f_q c^{q-1} - \dots - f_2 c - f_1 = 0. \quad (4)$$

Хорошим является критерий повышения точности пробного прогноза по уравнению или снижения максимального значения модулей корней для процессов, близких к стационарным. Статистика пробных расчетов указывает на то, что варианты 2 и 4 дают лучшие результаты с увеличением точности результирующего прогноза на 20-30%.

Еще больший эффект обеспечивает нелинейное преобразование исходных точек, условно названное авторами конверсией. При этом значения новых точек  $y_k$  для получения коэффициентов  $f_i$  определяются по формуле:

$$y_k = \operatorname{sgn}(x_k + a)|x_k + a|^s, \quad (5)$$

где обозначение  $\operatorname{sgn}$  есть функция выделения знака числа в скобках.

Величины постоянной составляющей  $a$  и показателя степени  $s$  должны подбираться индивидуально для каждой конкретной задачи.

В работе исследованы различные методы учета в системе (2)

---

дополнительных соотношений между коэффициентами  $f_i$ . В случае почти стационарных процессов лучше всего использовать простые условия уменьшения абсолютных значений этих коэффициентов. При этом за счет незначительной потери точности уравнения (1) удастся существенно повысить качество результирующего прогноза. Можно показать, что такая операция сводится к добавлению в главную диагональ матрицы  $X^t X$  решения (3) одинаковых положительных коэффициентов влияния  $\nu < 1$ . Величина коэффициентов определяет эффект действия дополнительных условий и их влияние на точность уравнения. Эта величина может выбираться по различным критериям. Здесь следует учитывать, что, несмотря на понижение точности уравнения (1), точность полученного в итоге стационарного или полустационарного ряда [2, с.52, 214] может существенно возрасти. Эффект применения метода значителен и может обеспечить 2-3 кратное увеличение точности результирующего прогноза по ряду и многократное увеличение точности прогноза по разностному уравнению. Важно, что в данном случае практически не требуется дополнительных вычислительных затрат и появляется возможность включения модифицированного решения системы (2) в сложные итерационные процедуры, охватывающие все этапы получения итогового прогноза.

Еще один эффективный метод модификации системы (2) основан на вариации значения одного действительного корня  $c_i$  характеристического уравнения (4). При этом в матрицу  $X$  вводится дополнительная строка, содержащая степени этого корня от 0 до  $q - 1$ . Соответственно, в вектор  $x$  достраивается компонента со степенью корня  $q$ . Если  $|c_i| > 1$ , обе части дополнительного уравнения необходимо умножить на ослабляющий коэффициент  $\nu = 1 / |c_i|^q$ . В результате возникает множество различных вариантов решения системы, среди которых выбирается наилучший по заданному критерию. Можно использовать критерий снижения модулей корней уравнения,

---

требование наилучшего пробного прогноза по уравнению или ряду, или условие приближения модулей всех корней к единице (для стационарного ряда). Конечно, для порядка  $q < (w+1) / 2$ , значение корня  $c_i$  в решении получившегося в итоге характеристического уравнения (4) окажется приближенным. Эффект увеличения точности результирующего прогноза по ряду достигает в данном случае 50%.

Алгоритм получения коэффициентов  $f_i$  разностного уравнения (1) базируется на критерии максимально возможной точности расчета всего одной последующей точки по заданным предыдущим. Относительная простота реализации такого подхода еще не означает его оптимальности для всех задач. Если исходные данные существенно искажены шумами различного рода, типовой расчет коэффициентов уравнения не может обеспечить необходимой точности последующего прогноза. Кроме того, уже на этапе получения этих коэффициентов желательно учитывать характер самого процесса, который часто известен из физических соображений или установлен в результате предварительных расчетов. Особенно это касается большого класса процессов, близких к стационарным. Аналитический учет всех таких факторов с выходом на универсальные расчетные формулы не представляется возможным. Поэтому здесь приходится использовать итерационные методы.

Процедура получения разностного уравнения, в наибольшей степени соответствующего заданному процессу, помимо изложенных выше методов, должна включать в себя этап дополнительного улучшения точности этого уравнения в области прогнозирования всех возможных последующих точек, как исходных, так и предполагаемых точек прогноза. Оптимизация коэффициентов  $f_i$  возможна по следующему алгоритму:

1. задается стартовая последовательность исходных точек  $x_0, x_1, \dots, x_{q-1}$  и по уравнению (1) рекурсивно определяется прогноз следующих точек  $x_q^*, x_{q+1}^*, \dots, x_w^*$  с соответствующими погрешностями  $e_{0j} = (x_j - x_j^*)$ . Затем стартовая последователь-

ность сдвигается на один шаг:  $x_1, x_2, \dots, x_q$  и таким же образом находятся новые точки прогноза  $x_{q+1}^*, x_{q+2}^*, \dots, x_w^*$  и их погрешности  $e_{ij} = (x_j - x_j^*)$ . Снова делается сдвиг на один шаг и так далее, пока не приходим к последнему варианту стартовых точек:  $x_{w-q}, x_{w-q+1}, \dots, x_{w-1}$  с единственной точкой прогноза  $x_w^*$  и погрешностью  $e_{w-q, w} = (x_{w-q} - x_w^*)$ .

2. Вычисляется функционал оптимизации как сумма квадратов всех полученных погрешностей:

$$S = \sum_{i=0}^{w-q} \sum_{j=i+q}^w e_{ij}^2. \quad (6)$$

3. Организуется итерационный процесс минимизации этого функционала методом поэлементных вариаций всех коэффициентов разностного уравнения с постоянным возвратом на п. 1, 2.

Существенным недостатком рассмотренного подхода являются большие вычислительные затраты, связанные с необходимостью громоздкого расчета нового значения функционала (6) при вариации одного из коэффициентов. Однако результат применения метода может быть очень значительным, особенно при больших погрешностях задания исходных точек. Метод доказал свою эффективность при оптимизации приближенных разностных уравнений для процессов любого типа.

В заключение следует остановиться на использовании опорных точек в зоне прогноза, значения которых могут быть приближенно известны заранее. В качестве этих точек можно использовать устойчивые точки процесса или его узловые точки [2, с. 70, 214]. Учет информации о таких точках при оптимизации коэффициентов уравнения может существенно повысить точность конечного результата. Например, при прогнозировании осадков могут получаться аномальные отрицательные значения некоторых точек. Если эти значения считать нулевыми и опорными, удастся существенно повысить точность прогноза других точек. Здесь можно провести аналогию с повышением

---

жесткости механических конструкций при создании для них дополнительных точек опоры.

В качестве опорных точек для уравнений порядка  $q$ , близкого к предельно допустимому, можно использовать точки прогноза, полученные с помощью уравнений небольшого порядка. Чем меньше порядок уравнения, тем лучше происходит нейтрализация шумов исходных точек и меньше значение максимального модуля корней характеристического многочлена. В итоге, прогноз по такому уравнению оказывается более точным, чем по уравнению большого порядка, имеющему прогноз расходящегося характера. С другой стороны, результирующий ряд для уравнения малого порядка имеет небольшой размер и значительное отклонение от исходных точек, в отличие от ряда большого размера. Нет никаких оснований полагать, что ряд малой точности обеспечит высокую точность прогноза. Поэтому здесь лучше использовать большие ряды, уравнения для получения которых были подвергнуты дополнительной оптимизации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Цыпкин Я.З.* Теория линейных импульсных систем. М.: Физматгиз, 1963.

2. *Кольвах В.Ф., Кольвах Д.В.* Прогнозирование сложных процессов с помощью комбинированных рядов. Владикавказ: Изд-во «Терек», 2013.

КОМБИНИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ  
СЛОЖНОСТРУКТУРНЫХ РУДНЫХ ТЕЛ

*Тезиев Т.М., доцент*

*Савелков В.И., аспирант*

*Соколова Е.И., старший преподаватель*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Разработка сложноструктурных рудных тел в условиях Джимдонского месторождения с наличием тектонических нарушений кулисообразной формы связана с необходимостью проведения дополнительных подготовительно-нарезных работ. В настоящей работе обобщен и проанализирован опыт разработки месторождений с аналогичными или схожими условиями залегания рудных тел. Даются рекомендации по применению новой комбинированной технологии разработки применительно к существующим горно-геологическим условиям.

**Ключевые слова:** рудные тела, тектонические нарушения, горно-геологическое строение.

THE COMBINED TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT OF COMPLEX  
STRUCTURAL ORE BODIES

*Teziyev T.M., Savelkov V.I., Sokolova E.I.*

**Abstract:** The development of the complex structural ore bodies in the conditions of the Dzhimidonsky field with existence of tectonic violations of a kulisobrazny form is connected with need of carrying out additional preparatory and cut works. In this work experience of development of fields with similar conditions of a bedding of ore bodies is generalized and analysed. Recommendations on application of the new combined technology of development in relation to the existing mining-and-geological conditions are given.

**Keywords:** ore bodies, tectonic violations, mining-and-geological structure.

---

Джимидонское месторождение относится к Садоно-Унальскому рудному полю, пространственно совпадающему с площадью одноименной горст-антиклинали. Садоно-Унальское рудное поле входит в состав Ардон-Даховской литоллогенической зоны, а несущая его тектоническая структура является составным элементом Дигоро-Осетинской структурно-формационной зоны.

Джимидонское месторождение расположено в юго-восточной части крайнего восточного сегмента Садоно-Унальского горста, известного под названием «Джимидонского поднятия». Здесь соседствуют два сравнительно крупных тектонических элемента: Архоно-Холстинский тектонический блок и Джимидонское поднятие. В первый включаются Архонское и Холстинское поднятия с разделяющим их Луарским прогибом и Джимидонский прогиб, замыкающий этот блок на востоке и являющийся восточным крылом Холстинского поднятия. В Джимидонское поднятие включаются выделившиеся ранее Цамадский, Майрамдонский и Западно и Восточно-Джимидонский блоки.

На западном участке месторождения главной рудовмещающей структурой является не выходящая на поверхность рудная зона Бозанг, располагающаяся в пределах Западно-Джимидонского и северного Восточно-Джимидонского тектонических блоков. Она прослежена на горизонте шт. №3 (1673 м) в общей сложности на 1500 м, на горизонте шт. №45 (1546 м) почти на 800 м и на горизонте шт. №8 (1760 м) на 200 м. По падению зона изучена на 214 м.

Простираение зоны Бозанг северо-восточное, переходящее в северной части в субмеридиальное, падение крутое (70-80) восточное или юго-восточное, часто переходящее через вертикаль в западное и северо-западное. Рудная зона развита в кристаллических сланцах буронской свиты (шт. №3, №45) и в прорывающих их гранитах (шт. №45). У контакта с перекрывающими лейасовыми образованиями зона Бозанг расщепля-



---

ется на ветви, которые, не выходя за пределы кристаллического фундамента, выклиниваются (шт. №8). Многочисленными мелкими поперечными разломами и трещинами зона смещается на незначительные расстояния, наибольшее из которых достигает 30 м. Тектоническая структура зоны Бозанг является, по-видимому, более молодой деформацией, нежели Восточно-Джимидонский сброс, т.к., пересекаясь с последним, она не испытывает установленных для сброса по вмещающим породам, перемещений (шт. №45). Наличие раздробленных минеральных агрегатов, выполняющих зону, свидетельствует о длительности ее тектонической активности. Мощность рудной зоны Бозанг колеблется от 0,2 до 3,0 м.

Рудовмещающая структура представляет собой сложно построенную зону повышенной трещиноватости во вмещающих породах, ориентированную в субмеридиальном (северо-северо-восточном) направлении и прослеженную штреками №6 и №7 штольни №3, ортами и рассечками из них по простиранию на расстоянии 570 м. Рудовмещающая структура и рудоносная зона круто ориентированы в западном или восточном направлениях или вертикальны на отдельных участках прослеженного интервала.

В пределах рудоносной зоны наиболее широким развитием пользуется ранняя (дорудная) кварцевая минерализация – системы жил, гнезд, прожилков мощностью до нескольких метров (правая, юго-восточная) стенка штрека №5 из штольни №3 напротив, приустьевой части штрека №7, с гнездами хлорита и рассредоточенной вкрапленностью метакристаллического пирита. Для зоны в целом характерны резкая невыдержанность мощности по простиранию и падению, а также частные расщепления на отдельные жилы и волнистая форма.

Зоны сульфидной (полиметаллической) минерализации (жилы, прожилки, гнезда, вкрапленники) пространственно связаны, в основном зонами окварцевания, но нередко занимают секущее положение по отношению к последним, приурочива-

---

ясь к их лежащим или висющим бокам и нередко локализуясь во вмещающих породах вне зон окварцевания. Рудная зона в плане имеет волнистый характер, ее мощность в участке перегибов достигает 1,5-2,0 м, уменьшаясь в участках выклинивания до нескольких см. Длина «волны» по простиранию составляет 7-100м.

В пределах рудоносной зоны Бозанг выделено три жилы (Южная, Центральная, Северная), расположенные в единых структуре и объеме развития прожилково-вкрапленной минерализации. Северная жила падает на запад под углами 65-80°, Центральная – на восток – юго-восток под углами 60-70° и Южная – на восток (в северной части) и на запад (в южной части) под углами 60-80°.

На выбор системы разработки в условиях Джимидонского месторождения существенное влияние оказывает сложно-структурный характер залегания рудных тел. Поэтому есть необходимость изыскания новых вариантов систем разработки на базе комбинирования традиционных систем разработки. В данном случае это новые варианты системы с магазинированием с частичным их комбинированием с вариантами подэтажных штреков.

В конечном итоге при составлении проекта системы разработки необходимо выбирать с учетом обеспечения необходимой безопасности работ и наибольшего технико-экономического эффекта получения конечных продуктов (концентраты, металлы).

Рудная зона представлена прожилковыми, прожилково-вкрапленными, вкрапленными и массивными рудами. Контуры промышленных рудных тел в пределах зоны устанавливаются по данным опробования. Отмечается значительная тектоническая нарушенность, придающая рудным телам кулисообразное строение. Общая длина зоны на горизонте штольни №3 по блоку категории  $C_1$  составляет 670 м, в том числе на участке первоочередной отработки 100 м. Простирание зоны

---

субмеридиальное с крутым ( $70^{\circ}$ - $85^{\circ}$ ) падением на восток и запад. По отношению к вмещающим породам зона занимает секущее положение.

Мощность рудного тела колеблется от 0,6 м до 3,5 м. Сульфиды представлены преимущественно пиритом, сфалеритом, галенитом. На отдельных интервалах отмечаются повышенные концентрации халькопирита и арсенопирита. Вмещающие породы представлены кристаллическими сланцами. Учитывая развитие тектонической трещиноватости на опытном участке, коэффициент крепости вмещающих пород и руд по шкале проф. М.М. Протодяконова составляет  $f=12-14$ , что соответствует XV категории буримости. Плотность руды составляет  $3,11 \text{ т/м}^3$ , пород –  $2,7 \text{ т/м}^3$ , коэффициент размягчения –  $0,75$ . Водопоглощение пород –  $0,22\%$ . Гидрогеологические условия его просты. По отдельным тектоническим разрывам возможен капез, редко струйчатый. Ожидаемый удельный дебит водопритока составляет  $1-1,2 \text{ л/час}$  на  $1 \text{ п/м}$  горной выработки.

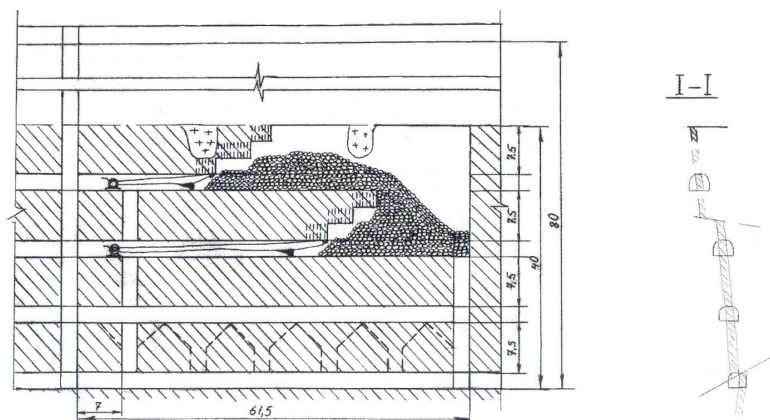
Геологическое строение Джимидонского месторождения по своим основным характеристикам и условиям залегания аналогично строению Верхне-Згидского месторождения. По параметрам залегания рудных тел, мощности и физико-механическим характеристикам рудные тела и вмещающие горные породы очень схожи между собой.

Учитывая особенности горно-геологического строения месторождения, а также горнотехнические условия разработки Джимидонского месторождения, можно сделать обоснованный вывод, что целесообразно применение систем разработки с магазинированием руды с различными элементами комбинирования с вариантами системы подэтажных штреков.

Сущность принципа представленного комбинированного варианта системы разработки заключается в совмещении подготовительно-нарезных работ системы подэтажных штреков с очистными работами по принципу магазинирования руды с мелкошпуровой отбойкой потолкоуступным забоем. Блок по

простирацию ограничивается блоковыми восстающими, которые проходятся с уровня откаточного горизонта до вентиляционного горизонта и служат для передвижения людей, перемещения материалов и бурового инструмента, а также для вентиляции. По падению блок разделяют на подэтажи высотой по 7-10 м. Подэтажные штреки проходят от одного восстающего к другому буровзрывным способом высотой 2,5 м, шириной, равной выемочной мощности рудного тела.

При отработке маломощных рудных тел отбойка рудного подэтажного целика на всю высоту нецелесообразна, т.к. при этом ухудшаются показатели потерь и разубоживания руды. Поэтому предлагается вести мелкошпуровую отбойку подэтажа по потолкоуступной схеме (рис. 1). Подэтаж разбивается на 3-4 уступа, каждый из которых обурируется с поверхности отбитой магазинированной руды. При этом нижние уступы отбиваются с некоторым опережением относительно смежных верхних уступов.



*Рис. 1. Способ разработки сложноструктурных рудных тел комбинированием технологий*

Часть отбитой руды магазинируется, а остальная в объеме 30-40% скреперуется с поверхности магазина до блокового ру-

---

доспуска и выдается из блока на откаточный горизонт. Очистная выемка подвигается с одного фланга блока к другому.

При отбойке руды на самом нижнем подэтаже с отставанием на 6-8 м поочередно в надштрековом целике горизонта выпуска оформляют рудовыпускные дучки. После отбойки руды на всех подэтажах производят равномерно-последовательный выпуск замагазинированной руды, а затем обрушают целики.

Рекомендуемая технология очистной выемки позволяет:

- снизить потери и разубоживание руды за счет мелкошпуровой отбойки подэтажей, позволяющей вести буровзрывные работы на более качественном уровне;

- повысить интенсивность отработки блока по сравнению с системой магазинирования руды, так как имеется широкий фронт очистных работ;

- повысить значительно безопасность ведения очистных работ, так как исключает их производство непосредственно в очистном пространстве.

Данная технология позволяет исключить недостатки систем подэтажных штреков и магазинирования руды при сохранении преимуществ этих систем в комбинированном варианте.

При отработке последующих участков рудной зоны Бозанг рекомендуется:

1. При проведении восстающих тщательно осуществлять разведку рудного тела по восстанию. В случае отсутствия крупных пологих тектонических нарушений по восстанию рудного тела в пределах выемочного блока применять систему с магазинированием руды и выпуском через днище блока. Это позволит вести выпуск руды на всю высоту блока и сократить разубоживание за счет уменьшения ширины очистного забоя и прихвата вмещающих пород.

2. Проводить подэтажные штреки для разведки рудных тел по восстанию только при наличии больших горизонтальных смещений, не позволяющих вести сплошное магазинирование руды.

---

3. При встрече вертикальных безрудных участков в пределах выемочного блока их следует оставлять в выработанном пространстве (не отбивать), оконтуривая вентиляционными сбойками, проводимыми с опережением очистной выемки по мере отбойки руды.

Теоретические исследования, анализ опыта позволили выявить возможность модернизации и разработки новых комбинированных систем разработки для условий сложноструктурных месторождений. Предлагаемые варианты технологии отработки рудных тел с тектоническими нарушениями позволяют вести очистную выемку на участках обособленных включений на подэтажах. Тем самым удастся сократить потери руды и, что очень важно, намного снизить ее разубоживание при обеспечении необходимых безопасных условий работы забойщиков в очистных блоках.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Лаврененков А.П., Кабисов Л.И.* Отчет о поисково-оценочных работах на участке Бозанг Джимидонского месторождения за 1986-1989 гг. ССЦК, п.Мизур, 1994 г.

2. *Дзугкоев В.С., Кабисов Х.Г., Тезиев Т.М., Дзилихов М.Г., Бароев Ю.Х.* Способ разработки сложноструктурных рудных тел. Информационный листок. СОЦНТИ – №68-027-2001.

3. *Худалова З.В., Тезиев Т.М.* Рациональная технология разработки сложноструктурных месторождений // Материалы Международного научного симпозиума студентов, аспирантов и молодых ученых «Проблемы геологии и освоения недр». 10-13 апреля 2001 г. Томск, 2001.

4. *Дзугкоев В.С., Тезиев Т.М., Паук Л.Г., Соколова Е.И.* Системы разработки при отработке Джимидонского месторождения // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию СКГТУ «Перспективы развития горнодобывающего и металлургического комплексов России». Владикавказ, 2002. С. 156-158.

5. *Тезиев Т.М., Соколова Е.И., Вазиева Л.Т.* Повышение безопасности и эффективности разработки сложноструктурных месторождений // Материалы Международной научно-практической

---

конференции: «Развитие производственной и экологической безопасности в XXI веке. Проблемы и решения». «БЕЛЫЕ НОЧИ – 2009». 3-7 июня 2009 г. Санкт-Петербург – Владикавказ, 2009. С.77-78.

## УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКОВ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

*Цгоев Б. Т., студент*  
*Кабышев А. М., доцент*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Рассмотрен принцип построения цифрового амперметра, предназначенного для измерения токов сложной формы.

**Ключевые слова:** микроконтроллер, алгоритм, усилитель, измерительный прибор, гармонический состав.

### THE DEVICE FOR MEASUREMENT OF IRREGULAR SHAPE CURRENTS

*Tsgoyev B. T., Kabyshev A. M.*

**Abstract:** The principle of creation of the digital ampermeter intended for measurement of currents of irregular shape is considered.

**Keywords:** microcontroller, algorithm, amplifier, measuring device, harmonious structure.

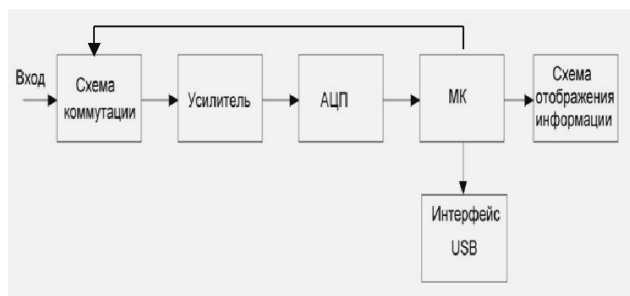
Контроль параметров современных технологических процессов невозможен без применения измерительной техники. Например, для измерения характеристик таких приборов, как фотоэлектронные умножители, микроканальные пластины, и устройств, выполненных на их основе, необходимо контролировать величину генерируемого ими тока. Контролируемый ток может иметь сложную форму, что может быть вызвано применением специфических источников питания и (или) генерацией паразитных шумов. Поэтому в ряде случаев представляется целесообразным контролировать не только величину тока, но и его гармонический состав.

В настоящее время разработаны и широко используются



цифровые методы измерения аналоговых сигналов и цифровые методы обработки информации [1, 2]. В целях автоматизации управления технологическими процессами измерительные приборы часто снабжаются дополнительными регулируемыми, счётно-решающими и управляющими устройствами, действующими по заданным программам. Применение микроконтроллеров в таких устройствах расширяет их функциональные возможности.

На рис. 1 показана структурная схема разработанного устройства.



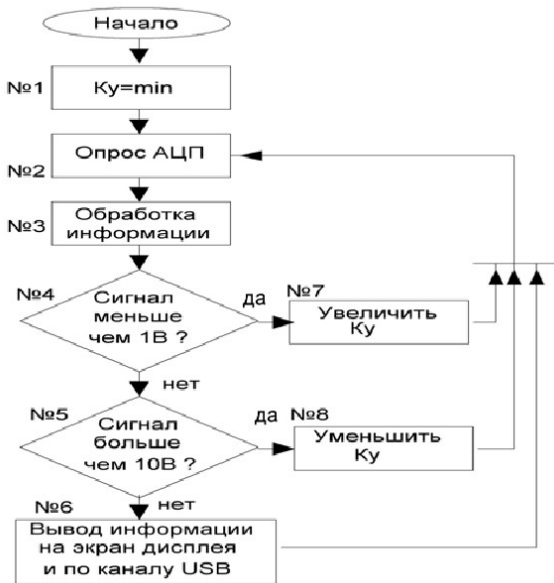
*Рис. 1. Структурная схема устройства для измерения токов сложной формы*

В состав схемы входят следующие элементы: схема коммутации; усилитель; аналого-цифровой преобразователь (АЦП); микроконтроллер (МК); схема отображения информации; интерфейс USB. Основным элементом схемы является микроконтроллер, он выполняет функции системы управления, управляет работой остальных элементов устройства. Схема коммутации служит для изменения диапазона измерения, в ее состав входит блок герконовых реле и блок прецизионных резисторов. Работой блока реле управляет микроконтроллер. Контакты реле при замыкании подключают к входу устройства прецизионные резисторы. Резисторы служат для преобразования величины измеряемого тока, поступающего на вход устройства, в соответствующий уровень напряжения. Усилитель, входящий в состав

схемы рис.1, позволяет усилить напряжение, формируемое на выходе схемы коммутации. Переключение резисторов в схеме коммутации приводит к изменению величины напряжения на входе усилителя и к изменению его коэффициента усиления.

АЦП преобразует аналоговый сигнал, поступающий с выхода усилителя в двоичный код, эквивалентный этому сигналу. Сформированный АЦП код поступает в микроконтроллер, который осуществляет обработку полученной информации, управляет пределами измерений, выводит на дисплей, входящий в состав схемы отображения информации, результаты измерения и осуществляет обмен данными с персональным компьютером через встроенный USB интерфейс. Наличие в схеме блока «Интерфейс USB» позволяет строить измерительную сеть (для измерения параметров контролируемого технологического процесса), работающую под управлением персонального компьютера.

Отмеченные выше действия микроконтроллер выполняет при наличии соответствующего программного обеспечения.



На рис. 2 показана упрощенная блок-схема алгоритма работы микроконтроллера.

*Рис. 2. Блок-схема алгоритма работы микроконтроллера*

В блоке № 1 микроконтроллер с помощью схемы коммутации устанавливает минимальное значение коэффициента усиления ( $K_u$ ) усилителя. В блоках №2 и №3 микроконтроллер соответственно опрашивает АЦП и выполняет обработку полученной информации. В блоках №4 и №5 выполняется сравнение амплитуды принятого сигнала с уровнями напряжения 1В и 10В (сравнивается цифровой код, соответствующий амплитуде сигнала с цифровыми кодами, соответствующими уровням напряжения 1В и 10В). По результату сравнения происходит коррекция  $K_u$  (блоки №7 и №8).

Основным блоком рассмотренного алгоритма является блок №3, который служит для определения амплитуды анализируемого сигнала и его гармонического состава. Гармонический состав сигнала определяется с помощью дискретного преобразования Фурье [2]:

$$X(k) = \sum_{n=1}^N x(n)[A(k) - jB(k)],$$

в формуле приняты обозначения:  $x$  – массив выборок сигнала, сформированный АЦП;  $n$  – номер выборки сигнала;  $X$  – массив гармонических составляющих сигнала;  $N$  – количество выборок сигнала;  $k$  – номер гармоники, принимает значения в диапазоне от 1 до  $N$ ;  $A(k) = \cos(2\pi nk/N)$ ;  $B(k) = \sin(2\pi nk/N)$ ;  $j = \sqrt{-1}$ .

Каждый элемент массива  $X(k)$  состоит из двух частей: действительной части  $A(k)$  и мнимой  $B(k)$ . Действующее значение каждой гармонической составляющей сигнала вычисляется по формуле:

$$X_d(k) = \sqrt{A(k)^2 + B(k)^2} / \sqrt{2}$$

Величина постоянной составляющей измеряемого сигнала определяется следующим образом:

$$X_0 = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N x(n)$$

Действующее значение измеряемого сигнала можно найти как корень квадратный из суммы квадратов постоянной состав-

---

ляющей и действующих значений всех гармоник.

В блоке №6 информация, сформированная в блоке №3, характеризующая входной сигнал, передается в схему отображения информации и при наличии соответствующего подключения поступает через USB интерфейс в компьютер.

На основе рассмотренных принципов можно разрабатывать измерительные приборы, параметры которых (пределы измерения, частотный диапазон и т. д.) будут удовлетворять требованиям конкретных технологических процессов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Ратхор Т.С.* Цифровые измерения. Методы и схемотехника. М.: Техносфера, 2004. 376 с.
2. *Айфичер Э.С., Джервис Б.У.* Цифровая обработка сигналов: практический подход. М.: Издат. дом «Вильямс», 2004. 992 с.

СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНТРОЛЬНО-  
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УЧЁТА ПОТРЕБЛЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМАХ

*Чипиров З. А., аспирант*

*Дзгоев А. Р., аспирант*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В данной статье рассмотрены проблемы учёта потребления электроэнергии в многоквартирных домах. Произведен краткий обзор используемых систем, а также рассмотрена альтернатива существующим разработкам. Проведен анализ потребления электроэнергии на примере города Владикавказ и сделаны выводы по перспективе внедрения разрабатываемой системы учёта.

**Ключевые слова.** Энергопотребление, учёт электроэнергии, автоматизированная система учёта, микроконтроллер, потери, хищение.

CREATION OF AUTOMATED TEST AND MEASUREMENT SYSTEMS OF  
ELECTRICITY CONSUMPTION METERING IN APARTMENT BUILDINGS

*Chipirov Z.A.? Dzgoev A.R.*

**Abstract:** This article deals with the problems of energy consumption in apartment buildings. A brief overview of the used systems is made. Also we consider an alternative to the existing developments. We analyse energy consumption on example of Vladikavkaz city and make conclusions about the prospects of implementation of the system of account.

**Keywords:** Power consumption, electricity metering, automated accounting system, microcontroller, loss, theft.

Современная обстановка на рынке электроснабжения в многоквартирных домах такова, что используемые системы контроля и учёта потребляемой электроэнергии в большинстве многоквартирных домов имеют ряд недостатков, позволяющих

---

жильцам потреблять электроэнергию в обход приборов учёта [1]. Также существуют современные системы с высоким уровнем защиты и точным контролем потребляемой энергии, но ввиду высокой стоимости их повсеместное внедрение затруднено. Данные системы используют различные механизмы по удаленному контролю, мониторингу и аудиту сети. Также несанкционированное внедрение в электрическую сеть сведено к минимуму.

По статистике уровень потерь электроэнергии в некоторых домах г. Владикавказ РСО-Алания составляет порядка 20-25%, а в отдельных случаях потери достигают уровня 30-35%.

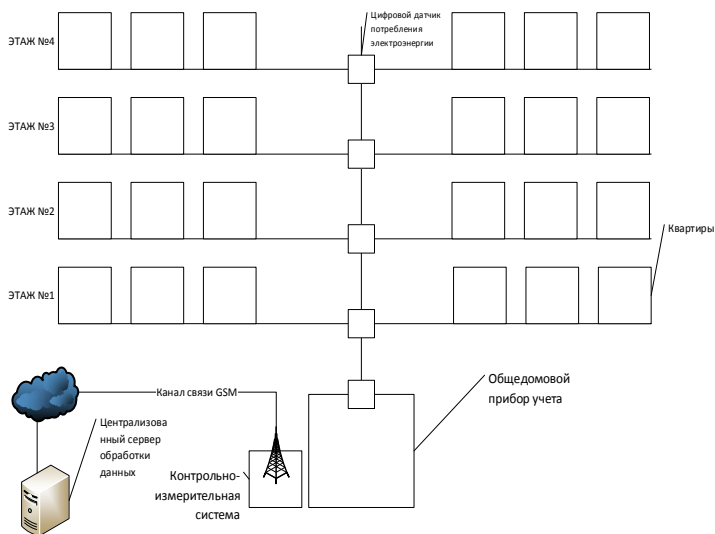
Решение задачи снижения коммерческих потерь без внедрения дорогостоящих систем, типа АСУЭ, является в настоящий момент очень актуальным [2]. Существующие системы с применением индукционных приборов учёта не отвечают современным требованиям и не могут обеспечить должную защиту сети от несанкционированного доступа. Внедрение современных систем учёта требует существенных вложений, например, для внедрения систем типа АСКУЭ средние затраты на одну квартиру многоквартирного дома составляют порядка 8000–10000 рублей с учётом замены внутридомовых сетей.

#### *Предлагаемое решение проблемы*

Для решения проблемы разработана концепция по обеспечению должного контроля и учёта потребленного объёма электроэнергии. Предлагаемая система строится на основе распределенного метода сбора информации с применением датчиков потребления электроэнергии. Датчик представляет из себя цифровое устройство по сбору данных о силе тока и напряжении в момент времени и агрегирует данные на программируемом микроконтроллере [3]. После получения и обработки данные по беспроводному каналу связи передаются на центральный контроллер, установленный в пределах жилого дома, сохраняются на локальном хранилище данных и по наступлению определенного момента времени передаются по gsm-каналу связи в

центр обработки данных (ЦОД). Цифровой датчик необходимо оборудовать должной защитой от несанкционированного доступа и вскрытия, а также для исключения возможности перепрограммировать устройство. Устройство устанавливается на лестничной площадке, в труднодоступном месте, без разрыва цепи и отключения от питания. В свою очередь центральный контроллер устанавливается в защищенный корпус в пределах общедомового прибора учёта. Данная схема создает достаточно мобильное средство считыванию показаний многоквартирного дома и может служить как стационарным устройством контроля, так и переносным.

Стоимость опытного образца, по предварительным данным, для типового пятиэтажного жилого дома составляет порядка 1 тысячи рублей, что существенно ниже систем типа АСКУЭ. С учетом уровня коммерческих потерь, срок окупаемости предлагаемой системы составляет от 8 до 10 месяцев.



*Рис 1. Схема подключения многоквартирного дома к контрольно-измерительной схеме*

---

## **Выводы**

Для снижения коммерческих потерь в сетях многоквартирных жилых домов имеются несколько решений. Одно из них – это повсеместное внедрение систем типа АСКУЭ, что относительно дорого и в существующих условиях достаточно затруднительно. Предлагаемая система должна позволить снизить уровень потерь до приемлемых значений, без значительных денежных вливаний. Система разрабатывается с учетом удаленного доступа и контроля, что позволит сократить время сбора полученных данных. Также при разработке системы не ставится цель создать более функциональный аналог системы АСКУЭ, но внедрение такой системы позволит выявлять точки коммерческих потерь без значительных денежных затрат, что несомненно будет востребовано на рынке электроэнергии.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Рощин В.А.* Схемы включения счетчиков электроэнергии. 2007.
2. *Кожевников А., Сафронов В., Прокопенко Л., Ерохин И.* Коммерческий учёт энергоресурсов. 2011.
3. *Кузовкин В.А., Филатов В.В.* Электротехника и электроника: Учебник. 2012.



## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СВИНЦА

*Шавлохов С.Х., аспирант*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В данной статье охарактеризованы основные технологии получения свинца; определены положительные и отрицательные стороны применяемых технологий, высказана авторская позиция на наиболее эффективные методы производства свинца.

**Ключевые слова:** промышленное использование, переработка, технология, катодный свинец, предварительная обработка.

### MODERN TECHNOLOGIES OF LEAD RECEIVING

*Shavlokhov S.H.*

**Abstract:** In this article the main technologies of lead receiving are characterized; positive and negative sides of the applied technologies are defined, the author's position on the most effective methods of lead production stated.

**Key words:** the industrial use, the processing, the technology, the cathodic lead, the preliminary processing.

Свинец относится к числу металлов, которые многократно включаются в сферу материального производства, так как относительно мало теряются в процессе промышленного использования. Большая часть потребности в свинце в индустриально развитых странах, и в первую очередь в тех из них, где его природные источники ограничены, удовлетворяется за счёт переработки лома автомобильных аккумуляторных батарей.

В значительно меньших количествах свинец извлекается при переработке пришедших в негодность свинцовых труб раз-

---

личного назначения, силовых электрических кабелей, пластин, а также изделий из свинецсодержащих сплавов.

В литературе [1; 3; 4 и др.] можно обнаружить около 10 применяемых технологий.

Наиболее распространенная технология **вторичного получения свинца** – это переработка отработанных аккумуляторных батарей. Но основными проблемами здесь являются, во-первых, организация их сбора, во-вторых, использование эффективных технологических методов извлечения свинца и в-третьих, соблюдение экологических норм на всех этапах переработки; экологические проблемы осложняет присутствие в аккумуляторных батареях, кроме свинца, количество которого в общей их массе составляет 55–68%, и пластмассы (15–20%), экологически вредных сурьмы (1–3%) и серной кислоты (10–15%) [2]. Во многих экономически развитых странах (США, Германия, Япония, Италия и др.) эти проблемы успешно решены.

Переработка свинецсодержащих отходов с получением вторичного свинца диктуется не только экологическими соображениями, но и экономической эффективностью использования этого сырья. Энергозатраты при переработке аккумуляторных батарей с извлечением свинца в 3,5–4 раза меньше, чем при металлургическом переделе концентратов, полученных из природных свинцовых руд [1].

Существует известная **технология переработки свинцовых кеков** собственного производства на короткобаранных печах.

Для ее «модернизации» можно предложить переработку свинцовых кеков, включающую стадии предварительной обработки свинцового кека путем его выщелачивания в растворе кальцинированной соды с исходной концентрацией 30–50 г/л при температуре 75–85 °С с дальнейшим смешением с натрийсодержащим флюсом, восстановителем и электроплавкой смеси.

Известна и такая технологическая схема процесса, включающая подготовку концентрата к экстракции, экстракцию благородных металлов в расплавленный свинец, переработку шла-

---

кового продукта с регенерацией 80% щелочи от подаваемой, окислительное обогащение свинцового сплава с возвратом свинца в экстракционный процесс и гидрометаллургической доводкой спека благородных металлов с получением золотого и серебряного концентратов. По данной технологии выполнены модельные испытания, полностью подтвердившие эффективность данной технологии.

Получаемый тем или иным методом свинец должен подвергаться рафинированию, то есть очистке от целого ряда примесей, основными из которых являются: медь, висмут, олово, мышьяк, сурьма, серебро, кадмий. Начальной стадией рафинирования является очистка от меди (обезмеживание). Первым этапом обезмеживания является ликвационный процесс, основанный на том, что медь мало растворяется в свинце при низких температурах.

Оставшаяся после ликвации медь удаляется с помощью серы. Процесс основан на взаимодействии растворенной в свинце меди с серой с образованием сульфида  $Cu_2S$ . В качестве альтернативы сере предложен цинк. Медь, образуя химическое соединение с цинком, легко извлекается в виде сѐмов. Оставшийся цинк довольно легко удаляется последующим щелочным рафинированием.

Висмут является трудноудаляемой примесью, так как является элементом, самым близким по ряду физико-химических свойств к свинцу. В основу процесса обезвисмучивания положены реакции образования тугоплавких химических соединений в системе свинец – висмут – кальций – магний – сурьма.

Рафинирование от висмута проводят в две стадии. На первой стадии висмут удаляется кальцием и магнием. Вторая стадия (тонкое обезвисмучивание) производится кальцием, магнием и сурьмой [3].

Рафинирование свинца от олова, мышьяка и сурьмы называют смягчением, поскольку эти примеси в свинце делают его твердым. Примеси As, Sn и Sb имеют большее сродство к кис-

---

лоруду, чем свинец, а их оксиды нерастворимы в жидком свинце. Это позволяет применить для удаления олова, мышьяка и сурьмы окислительное рафинирование.

Технология окислительного рафинирования сводится к нагреву свинца до температуры 750–800 °С с продувкой расплава воздухом. Конечное содержание примесей в свинце зависит от продолжительности процесса, условий окисления и перемешивания. Однако при продувке расплава воздухом происходит окисление не только примесей, но и свинца.

Более предпочтительным к настоящему времени следует считать щелочной метод, поскольку он имеет неоспоримые преимущества перед окислительным.

**Метод щелочного рафинирования** заключается в том, что через слой расплавленных солей (смеси едкого натра и поваренной соли) пропускают жидкий свинец в присутствии окислителя (натриевой селитры). Процесс рафинирования осуществляется при температуре 420÷450 °С.

К недостаткам щелочного рафинирования следует отнести высокую стоимость реагентов и сложность гидрометаллургической схемы переработки плавов.

Максимальное содержание серебра в свинце или свинцово-сурьмяном сплаве, получаемом переработкой аккумуляторного лома, соответствует его содержанию в исходном свинце. В ряде случаев в состав сплавов для отливки положительных токоотводов вводится серебро. В этом случае появляется необходимость рафинирования свинцовых сплавов от серебра. Процесс рафинирования основан на способности серебра образовывать с цинком интерметаллические соединения с высокой температурой плавления и меньшей плотностью, чем у свинца.

Поскольку операция обессеребрения связана с введением в расплав цинка, возникает необходимость обесцинкования свинца. Однако, если рафинирование свинца или свинцового сплава от меди осуществляется с помощью цинка, процесс обезжелезивания может быть совмещен с обессеребрением.

---

Рафинирование свинца может быть осуществлено не только пирометаллургическим способом, но и электролизом. Свинец, подлежащий рафинированию, расплавляется в котле и далее разливается в аноды в виде пластин. Очень важным при электролитическом рафинировании свинца является выбор состава электролита. В настоящее время в основном применяется кремнефтористоводородный или борфтористоводородный электролиты.

Некоторые фирмы перед электролитическим рафинированием свинца проводят обезмеживание и щелочное рафинирование, что позволяет получать более чистый свинец.

Сравнивая электролитический метод рафинирования с пирометаллургическими, следует отметить его основное преимущество при рафинировании свинца с большим числом примесей, так как он позволяет в одну стадию вывести большинство из них в богатый полупродукт (шлам).

Существенным недостатком является его длительность, большие капитальные затраты, высокая токсичность электролита.

Экономическая целесообразность при выборе того или иного метода рафинирования черного свинца или свинцового сплава определяется объемом переработки, степенью загрязнения свинца, стоимостью энергоносителей и реагентов.

Рассмотрим более подробно еще одну технологию – **рафинирование свинца в электролизере в солевом расплаве**. Электролизер содержит электролизную ванну, анод, катод и сборник катодного свинца. При этом электролизная ванна выполнена из жаропрочного бетона. Анод размещен в углублении ванны и выполнен в виде графитовой подины со стальным токоподводом, а катод выполнен в виде двух цилиндров из графита, непосредственно под которыми расположены желоба для стока катодного свинца в сборники. Технологический результат заключается в увеличении производительности электролизера, уменьшении энерго- и трудозатрат, повышении надежности работы электролизера.

---

Ванна электролизера выполнена из электропроводного материала с анодной емкостью из диэлектрика, в частности кварца, ванна снабжена вакуумным ковшом.

Общим недостатком аналогов является использование для сбора металла чаши из диэлектрика (кварц, базальт, муллит). Такую конструкцию трудно реализовать при многотоннажном производстве, что снижает технологичность.

Инвариантным способом является способ, когда электролизер включает в себя круглую футерованную обогреваемую катодную ванну и помещенную в нее анодную чашу из кварца с графитовым токоподводом, изолированным кварцевой трубой, катод в виде кольцевого конусного экрана, укрепленный над анодной чашей, сборник в виде сифонного кармана с нижней сифонной щелью и сливное отверстие.

К недостаткам данной конструкции электролизера относятся наличие хрупких деталей: анодная чаша из кварца, кварцевый чехол токоподвода. Использование конусного экрана в качестве катода, укрепленного над анодной чашей, приводит к уменьшению выхода конечного продукта из-за попадания катодного металла обратно в анодную чашу.

Полученный катодный металл в электролизере по прототипу оставляют в качестве оборотного металла, в результате он будет накапливаться, и периодически его нужно будет подгружать в электролизер с исходным сырьем, что уменьшит выход готовой продукции, кроме того, на его переработку будет расходоваться дополнительная электроэнергия.

Наиболее эффективным, на наш взгляд, методом является тот, когда электролизная ванна прямоугольной формы выполнена из жаропрочного бетона, заключена в металлический кожух, анод размещен в углублении ванны и выполнен в виде графитовой подины со стальным токоподводом, катод выполнен в виде двух цилиндров из графита, непосредственно под катодами расположены желоба для стока катодного свинца в сборники. Роль желобов для транспорта и сборников для сбора

---

катодного свинца выполняют углубления в бетоне под катодами. Это предотвращает контакт конструкционного металла с электролитом и загрязнение расплава примесями, в частности железом. В результате повышается чистота продукта и увеличивается технологичность.

Увеличение производительности достигается за счет более высокой катодной плотности тока. В нашем случае она в полтора раза превышает катодную плотность тока, предлагаемую в прототипе, следовательно, за одно и то же время на единице площади катода выделится в расчете на массу в полтора раза больше катодного свинца. Уменьшение энерго- и трудозатрат достигается в результате получения на катоде свинца, который выводился из технологического цикла в качестве готового продукта. В прототипе же катодный свинец направляется в оборот, что требует дополнительных энерго- и трудозатрат.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Русин А.И. и др.* Основы технологии производства современных свинцовых аккумуляторов. М.: Петрополис, 2012. 152 с.
2. *Исаева Н.В., Сердюк А.И.* Проблемы и перспективы электрохимической переработки свинцово-кислотных аккумуляторов // Экотехнологии и ресурсосбережение. Киев, 2005. № 5.
3. *Металлургия свинца и цинка / Под ред. А.К. Орлова.* СПб.: СПГГУ, 2004. 71 с.
4. *Штойк С.Г.* Исследование окислительно-восстановительных процессов при автогенной плавке свинцового сульфидного сырья и разработка аппаратурно-технологической схемы, обеспечивающей наибольшую эффективность его переработки: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. М., 2011. 27 с.

УДК 615.273.2,3

ГЕМАТОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ  
СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ЭКСТРАКТА ИЗ ПЕЧЕНИ КАТРАНА  
В УСЛОВИЯХ ПОЛИХИМИОТЕРАПИИ  
(«Циклофосфан», «Метотрекат», «5-фторурацил») У КРЫС

*Батагова Ф.Э.<sup>1,2</sup>, м.н.с.*

*Датиева Ф.С.<sup>1,2</sup>, к.м.н.*

*Нарतिकоева М.И.<sup>1,2</sup>, м.н.с.*

*Гриднев Е.А.<sup>1</sup>, к.т.н.*

*<sup>1</sup>Институт биомедицинских исследований  
Владикавказского научного центра РАН*

*<sup>2</sup>Северо-Осетинская государственная медицинская академия,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В экспериментах на крысах линии Wistar изучены гематопротекторные свойства стабилизированного водного экстракта из печени колючей акулы. Показано, что введение комплекса цитостатиков (Циклофосфан, Метотрекат, 5-фторурацил – СМФ) приводит к выраженному состоянию лейкопении; также оказывается сниженной численность клеток красной крови. Введение изучаемого экстракта на фоне комплекса цитостатиков способствует сохранению численности лейкоцитов, в то время как его индивидуальное введение не оказывает стимулирующего влияния на гемопоэз.

**Ключевые слова:** полихимиотерапия, экстракт печени колючей акулы, лейкопения, гематопротекторное действие.



---

HEPATOPROTECTIVE EFFECT STABILIZED LIVER EXTRACT  
CATRAL UNDER POLYCHEMOTHERAPY ("CYCLOPHOSPHAMIDE",  
"METHOTREXATE", "5-FU") IN RATS

*Batagova F.E., Datieva F.S., Nartikoeva M. I., Gridnev E.A.*

**Abstract:** In experiments on rats of the Wistar line hepatoprotective properties of the stabilized aqueous extract of shark liver barbed are studied. It is shown that the introduction of a complex of cytostatics (cyclophosphamide, methotrexate, 5-fluorouracil- CMF) leads to the expression of a state of leukopenia; also provided a reduced number of red blood cells. The introduction of the studied extract against a background of complex cytostatics helps to preserve the number of white blood cells, while his administration is not the individual has a stimulating effect on hematopoiesis.

**Key words:** chemotherapy, barbed shark liver extract, leukopenia, hepatoprotective effect.

К настоящему времени общепризнанной в мировой практике лечения злокачественных новообразований является полихимиотерапия. Комбинирование препаратов с различным механизмом действия позволяет добиться максимального цитостатического эффекта в отношении малигнизированных клеток. Однако ввиду низкой специфичности фармакологических средств негативному воздействию подвергаются и здоровые ткани организма, особенно с высоким митотическим индексом. В этой связи побочное действие цитостатиков в значительной мере проявляется на клетках крови, особенно на ее белом ростке [1,3]. Поиск препаратов, обладающих гематопротективными свойствами, в качестве адъювантной терапии позволяет не только повысить эффективность лечения опухолей, но и значительно снизить основные побочные проявления полихимиотерапии [2,4]. **Целью** настоящей работы являлось изучение гематозащитных свойств водного стабилизированного экстракта из печени колючей акулы (*Squalus acanthias* – «Сквакан») в эксперименте на крысах.

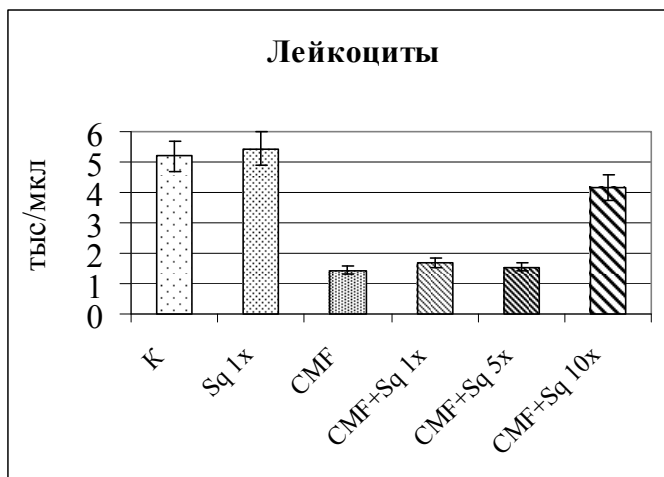
---

## **Материалы и методы исследований.**

Исследования проводились на крысах (самках) линии Wistar, которые были разделены на шесть групп по восемь в каждой. Первая группа – негативный контроль (физиологический раствор в эквивалентных количествах с опытными группами), вторая – однократная терапевтическая дозировка «Скваакана» (2 мл/70 кг), третья – позитивный контроль (терапия СМФ в/б по схеме: циклофосфан 100 мг/м<sup>2</sup> (ежедневно один раз в день в течение двух недель), метотрексат и 5-фторурацил – в первый и восьмой день в дозах 40 и 600 мг/м<sup>2</sup>), четвертая – «Скваакан» однократная терапевтическая доза + СМФ, пятая – «Скваакан» пятикратная т/д + СМФ, шестая – «Скваакан» десятикратная т/д + СМФ («Скваакан» вводился за один час до цитостатиков). Спустя 24 ч после последнего применения препарата (ф/р-ра) у животных отбиралась кровь с антикоагулянтом (гепарин), которая ex tempore вводилась в автоматический гематологический анализатор Егма (Япония). В случае совпадения результатов двух параллельных определений, последний выводился на печать. Забой животных осуществлялся компактно, в течение нескольких дней. Содержание животных, постановка опытов, эвтаназия проводились в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России №708 от 8 августа 2010 года «Об утверждении Правил лабораторной практики».

## **Результаты и их обсуждение.**

Введение препаратов с цитостатическим действием вызывает ожидаемое и закономерное снижение численности клеток крови. Наиболее негативные количественные изменения происходят в ростке, обновляющемся с наибольшей скоростью, – белом (рис. 1).



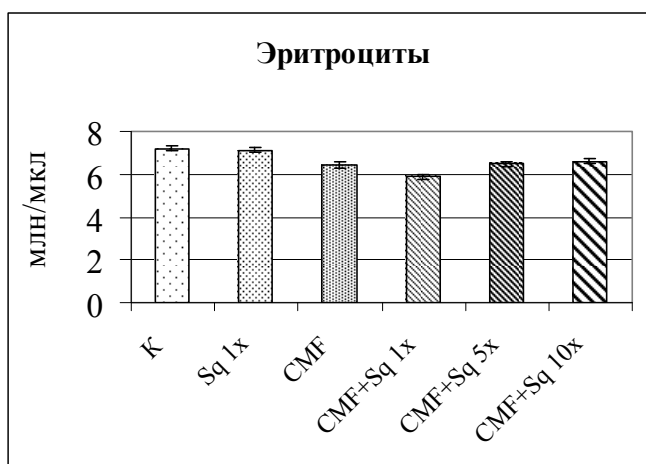
*Рис. 1. Результаты воздействия полихимиотерапии и различных дозировок экстракта из печени колючей акулы – «Скваакана» на кинетику образования лейкоцитов у крыс (К – контроль, CMF – «Циклофосфан», «Метотрексат» и «5-фторурацил», Sq (1x, 5x, 10x) – «Скваакан» в соответствующих предполагаемых терапевтических дозировках).*

Общее содержание лейкоцитов достоверно снизилось после восьмидневного применения цитостатиков на 72% ( $p < 0,001$ ). При этом важно отметить, что изменения носят лишь количественный характер, в то время как соотношение отдельных популяций клеток лейкоцитов (гранулоцитов, моноцитов и лимфоцитов) остается в пределах колебаний статистической погрешности.

Из рисунка 1 также видно, что отдельное введение экстракта из печени колючей акулы не вызывает достоверных изменений в общей численности популяций клеток белой крови (Sq 1x). В то же время на фоне депрессивного воздействия на белый росток препаратами цитостатического действия «Скваакан» проявляет корригирующий эффект. Так, если в группах с однократной и пятикратной дозировками можно отметить лишь положительную тенденцию к нормализации клеточного

состава – в первом случае увеличение численности произошло на 16%, во втором – на 8%, то в случае с десятикратной дозировкой количество лейкоцитов возрастает в 2,9 раза относительно модельной группы (где отмечено содержание клеток на уровне  $1,44 \pm 0,1$  т/мкл), достигая значений физиологической нормы –  $4,16 \pm 0,43$  т/мкл (при уровне значимости  $p < 0,001$ ).

На рис. 2 приведены результаты изучения количественного состава эритроцитов в условиях цитостатиков и протективного влияния водного экстракта печени.



*Рис. 2. Результаты воздействия полихимиотерапии и различных дозировок экстракта из печени колючей акулы – «Сквакана» на кинетику образования эритроцитов у крыс (обозначения те же, что и в рис. 1).*

Из рисунка видно, что в отношении эритронов на фоне цитостатиков сохраняется та же тенденция, что и в отношении лейконов: содержание эритроцитов оказалось сниженным в опытной группе относительно контроля на 11% (при значениях  $p < 0,001$ ). Эта цифра свидетельствует о мощном ингибирующем эффекте препаратов применяемой схемы на эритропоэз: известно, что суточное возобновление эритроцитов в пери-

---

ферической крови в норме составляет величину порядка 0,9-1,5% [5]. Таким образом, достигнутая степень торможения клеточного деления составляет 1,4% в сутки, что в условиях длительных и повторяющихся курсов лечения является причиной анемии.

Из гистограммы 2 видно также, что экстракт, вводимый животным индивидуально, не оказывает на кинетику образования клеток красной крови регуляторного воздействия. Содержание эритроцитов в группе с однократной дозировкой «Сквакана» оказывается отличным от группы контроля менее чем на 1%, что находится в зоне флуктуаций стандартной ошибки среднего значения.

Однако модулирующее профилактическое действие экстракта начинает реализовываться уже в случае пятикратной дозировки, вводимой на фоне стрессирующего воздействия цитостатиков на клетки эритроидного ряда. В этом случае гематокорригирующее действие в случае с пяти- и десяти-кратными дозировками составляет величину 1% и 3% за восьмидневный период введения препаратов, что, учитывая относительно низкую скорость обновления клеточного состава является весьма существенным и может представлять клинический интерес.

Таким образом, согласно результатам экспериментальных исследований, изучаемый экстракт из печени колючей акулы обладает выраженным модулирующим эффектом в отношении клеток белой и красной крови, который проявляется на фоне стрессирующего воздействия на гемопоэз препаратами цитостатического ряда.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамов М.Е., Жукова Л.Г.* Современные аспекты профилактики нейтропении при химиотерапии солидных опухолей// Современная онкология. 2010. №1. С. 75-81.

2. *Волкова С.А.* Анемия, обусловленная онкологическими заболеваниями: современное состояние проблемы и роль внутривенных препаратов железа // Фарматека. 2013. №8. С.56-59.

---

3. *Корман Д.Б.* Основы противоопухолевой химиотерапии. М.: Практическая медицина, 2006. С. 503.

4. *Сараева Н.О.* Методы коррекции анемии у онкологических больных // Гематология и трансфузиология. 2008. №4. С. 29-36.

5. *Стуклов Н.И., Леваков С.А., Козинец Г.И.* Оценка анемии у больных с онкогинекологическими заболеваниями // Клиническая медицина. 2010. №3. С. 41-44.

## ЛЕЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОБСТРУКТИВНЫМ БРОНХИТОМ

*Кайтмазова Н.К., к.м.н., м.н.с.*

*Институт биомедицинских исследований  
Владикавказского научного центра РАН,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Заболевания органов дыхания у детей являются одной из важных проблем педиатрии и детской пульмонологии. Несмотря на достигнутые успехи в диагностике и лечении, болезни респираторной системы до настоящего времени занимают одно из первых мест в структуре заболеваемости детей и подростков. Это обусловлено ухудшением экологической ситуации во всем мире, а патология органов дыхания тесно связана с окружающей средой.

**Ключевые слова:** иммунитет, обструктивный бронхит, дети, лечение.

## TREATMENT OF CHILDREN WITH OBSTRUCTIVE BRONCHITIS

*Kaytmazova N.K.*

**Abstract:** Children's respiratory diseases are important problems of pediatrics and pediatric pulmonology. Despite of the advances in diagnostics and treatment of disease of the respiratory system still occupy one of the first places in children and adolescents structure of morbidity. This is due to the deterioration of the ecological situation in the world. Respiratory diseases are closely related to the environment.

**Key words:** immunity, obstructive bronchitis, children, treatment.

**Введение.** Тенденция к постоянному росту детей с респираторной патологией определяет актуальность и приоритетность научных исследований в этой области. Понимание иммунопатологических механизмов, лежащих в основе обструктивного бронхита у детей, необходимо для назначения патогенетически обоснованной терапии и разработки эффективных мер профи-

---

лактики. Изучению этого вопроса и посвящено настоящее исследование.

В настоящее время вопросам рациональной тактики лечения заболеваний органов дыхания педиатры уделяют пристальное внимание [7,8,9]. Основные направления терапии бронхиальной обструкции у детей включает в себя мероприятия по улучшению дренажной функции бронхов, противовоспалительной и бронхолитической терапии [1,2,3,4,5,6,10]. Вопрос об антибактериальной терапии решают индивидуально и только по показаниям.

**Цель исследования.** Определить характер иммунологических нарушений у детей с обструктивным бронхитом, доказать эффективность иммунокорректирующей терапии.

**Материал и методы.** Для реализации поставленной цели было обследовано 38 детей с обструктивным бронхитом в возрасте от 1 до 3 лет. Все дети были разделены на 3 группы. Первую группу составили дети с обструктивным бронхитом, получавшие лечение по общепринятой схеме, вторую группу – дети, получавшие в комплексном лечении иммуномодулятор деринат, третью группу – дети, получавшие в комплексном лечении иммуномодулятор полиоксидоний.

Иммуномодулятор «Деринат» – это высокомолекулярное физиологически активное природное вещество – вытяжка из молок осетровых или лососевых рыб, а именно натриевая соль двуспиральной высокоочищенной деполимеризованной нативной дезоксирибонуклеиновой кислоты. Деринат вводили внутримышечно 1 раз в сутки из расчета детям до 2 лет – 0,5 мл, а с 2 лет – 0,5 мл/год жизни с интервалом 2 дня, курс лечения 5 инъекций. Отечественный иммуномодулятор полиоксидоний по своей химической структуре является сополимером N-окси-1,4-этиленпиперазина и (N-кабоксиэтил)-1,4-этиленпиперазиния бромид. Полиоксидоний применялся внутримышечно в дозе 0,1 мг/кг один раз в сутки с интервалом 2 дня, курс



---

лечения составил 5 инъекций. Контрольную группу составили 11 практически здоровых детей. Оценку иммунного статуса проводили при помощи CD-типирования лейкоцитов (иммунофенотипирование лейкоцитов с использованием моноклональных антител), определения уровня иммуноглобулинов А, М, G в сыворотке (иммуноферментный анализ).

Математическая обработка результатов исследования проводилась с помощью метода непараметрической статистики – критерия Вилкоксона. Статистическую обработку данных проводили на персональном компьютере Pentium IV с использованием программы «Statistica 6,0».

Для оценки эффективности применения иммуномодуляторов оценку иммунного статуса детей с обструктивным бронхитом проводили дважды: при поступлении детей в стационар и после проведенного лечения. Результаты проведенных исследований сравнивались с аналогичными показателями иммунитета здоровых детей, а также у детей с обструктивным бронхитом, получавших лечение по общепринятой схеме.

**Обсуждение результатов.** При поступлении в стационар у всех детей состояние расценено как средней степени тяжести. Анализ содержания В-лимфоцитов и иммуноглобулинов в сыворотке крови детей с обструктивным бронхитом показал, что в остром периоде заболевания отмечался достоверный рост процентного содержания В-лимфоцитов, выявлено достоверное снижение концентрации в сыворотке крови IgG, IgA на фоне достоверного повышения уровней IgM, IgE (табл.1). Полученные результаты отражают острый период воспалительного процесса у детей. Известно, что IgM – наиболее ранний класс антител, образующийся при первичном попадании антигена в организм. IgG – это основной класс иммуноглобулинов, защищающих организм от бактерий, токсинов и вирусов. В наибольшем количестве IgG вырабатываются на стадии выздоровления после инфекционного заболевания. Достоверно низкие показате-

тели IgA в сыворотке крови в остром периоде обструктивного бронхита у детей отражают угнетение гуморальных показателей иммунной системы.

Процентное содержание В-лимфоцитов в сыворотке крови детей, получивших лечение обструктивного бронхита по общепринятой схеме, достоверно не изменилось. Значения уровней IgM, IgE оставались достоверно выше нормальных значений на фоне достоверно низкого уровня IgG и IgA.

Таблица 1

**Содержание В-лимфоцитов и иммуноглобулинов  
в периферической крови у детей раннего возраста  
с обструктивным бронхитом**

Показатель	Стат. показатели	Здоровые дети n=11	1 группа до лечения n=12	1 группа после лечения n=12
CD19 (%)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	12,7±1,159	14,3±1,6 <0,05	15,78±1,5 <0,05 <0,05
IgA (г/л)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	1,34±0,43	0,65±0,06 <0,01	0,69±0,05 <0,01 -
IgG (г/л)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	9,87±0,81	8,09±0,78 <0,01	7,95±0,93 <0,01 -
IgM (г/л)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	0,717±0,05	1,0±0,198 <0,01	0,99±0,189 <0,01 -
IgE (МЕ/ мл)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	20,6±3,6	48,25±7,3 <0,05	37,53±4,1 <0,05 <0,05

**Примечание:** P – достоверность различий, определенная с помощью критерия Вилкоксона; P<sub>1</sub> – достоверность различий показателей по отношению к группе здоровых детей; P<sub>2</sub> – достоверность различий показателей внутри группы больных (между данными первого и второго обследования).

Результаты исследования гуморального звена иммунной системы детей, получавших в комплексной терапии деринат, представлены в таблице 2. При сопоставлении процентного содержания CD19-лимфоцитов, уровней содержания IgM, IgG, IgA, IgE в сыворотке крови в остром периоде обструктивного бронхита у детей группы сравнения и опытной группы достоверной разницы не выявлено. Таким образом, у детей от 1 года до 3-х лет, несмотря на проводимое лечение обструктивного бронхита по общепринятой схеме, сохранялись нарушения иммунологических показателей.

При использовании иммуномодулятора в комплексной терапии обструктивного бронхита у детей 2 группы отмечена тенденция к снижению содержания CD19-лимфоцитов в сыворотке крови, достоверных изменений не выявлено.

После проведенного комплексного лечения уровни IgM, IgG, IgA не отличаются от аналогичных показателей практически здоровых детей. Отмечено достоверное снижение уровня IgE. Таким образом, полученные данные отражают положительное действие дерината на иммунологические показатели у детей с обструктивным бронхитом.

*Таблица 2*

**Содержание В-лимфоцитов и иммуноглобулинов  
в периферической крови у детей раннего возраста  
с обструктивным бронхитом**

Показатель	Стат. показатели	Здоровые дети n=11	2 группа до лечения n=15	2 группа после лечения n=15
CD19(%)	M±δ		14,3±1,19	14,2±0,9
	P <sub>1</sub>	12,7±1,159	<0,05	<0,05
	P <sub>2</sub>		-	-
	P <sub>3</sub>			<0,05

<b>IgA(г/л)</b>	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	1,34±0,43	0,7±0,08 <0,05 -	1,33±0,45 - <0,05 <0,05
<b>IgG(г/л)</b>	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	9,87±0,81	8,13±0,68 <0,01 -	9,41±0,97 - <0,01 <0,05
<b>IgM(г/л)</b>	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	0,717±0,05	1,0±0,149 <0,05 -	0,77±0,09 - <0,01 <0,05
<b>IgE (МЕ/мл)</b>	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	20,6±3,6	47,7±7,17 <0,05 -	32,59±4,4 <0,05 <0,01 -

**Примечание:** P<sub>1</sub> - достоверность различий показателей по отношению к группе здоровых детей; P<sub>2</sub> - достоверность различий показателей внутри группы больных (между данными первого и второго обследования).

Динамика показателей гуморального звена иммунной системы у детей, получавших полиоксидоний при лечении обструктивного бронхита представлена в таблице 3.

При повторном обследовании детей 3 группы выявлена нормализация уровня CD19-лимфоцитов (табл.3). Уровни IgA, IgG в сыворотке крови у детей 3 группы достоверно повысились. После проведения курса терапии с использованием полиоксидония отмечено достоверное снижение IgM P<sub>2</sub><0,05. Исследование уровня IgE выявило снижение данного показателя с полной его нормализацией. Полученные данные отражают процесс стихания воспалительных изменений в иммунной системе у детей с обструктивным бронхитом.

Таблица 3

**Содержание В-лимфоцитов и иммуноглобулинов  
в периферической крови у детей раннего возраста  
с обструктивным бронхитом**

Показатель	Стат. показатели	Здоровые дети n=11	3А группа до лечения n=11	3А группа после лечения n=11
CD19(%)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	12,7±1,159	14,36±1,43 <0,05	12,9±1,13 - <0,05 <0,01
CD19 (10 <sup>9</sup> /л)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	0,42±0,07	0,44±0,07 - -	0,39±0,06 - - <0,05
IgA(г/л)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	1,34±0,43	0,7±0,07 <0,01 -	0,76±0,13 <0,05 - <0,05
IgG(г/л)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	9,87±0,81	8,115±0,8 <0,01	9,0±0,9 <0,05 <0,05 -
IgM(г/л)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	0,717±0,05	1,02±0,179 <0,01	0,83±0,087 <0,05 <0,05 -
IgE (МЕ/мл)	M±δ P <sub>1</sub> P <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	20,6±3,6	46,0±6,36 <0,05	26,03±5,04 - <0,005 <0,005

**Примечание:** P – достоверность различий, определенная с помощью критерия Вилкоксона; P<sub>1</sub> – достоверность различий показателей по отношению к группе здоровых детей; P<sub>2</sub> – достоверность различий показателей внутри группы больных (между данными первого и второго обследования).

---

Таким образом, при исследовании влияния полиоксидония на гуморальное звено иммунной системы отмечена тенденция к нормализации содержания IgA, достоверные изменения концентрации сывороточных IgG, IgM и полная нормализация IgE.

После проведенного лечения у детей 1 группы продолжали отклоняться от нормы относительные показатели CD19-лимфоцитов (табл.4). Во 2 группе выявлена тенденция к нормализации. Лишь в 3 группе детей отмечена нормализация уровня CD19-лимфоцитов. Достоверных изменений показателей IgA, IgM, IgG, IgE у детей 1 группы не отмечено. Уровни IgA, IgM, IgG достоверно сниженные в остром периоде заболевания полностью нормализовались лишь у детей 2 группы. При использовании в лечении полиоксидония выявлены достоверные изменения концентрации IgG, IgM. После проведенной терапии уровень IgE значительно снизился в 1, 2 и 3 группах. При использовании в комплексной терапии полиоксидония произошла полная нормализация показателя IgE.

**Заключение.** Таким образом, можно сделать вывод о положительном влиянии иммуномодуляторов на иммунологические показатели детей с обструктивным бронхитом. Что является обоснованием для использования их в лечении детей с данной патологией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Ключников С.О.* Применение муколитических препаратов при кашле у детей // РМЖ. 2012. №24. 1233-1235.
2. *Ковальчук Л.В., Ганковская Л.В., Мешкова Р.Я.* Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 640 с.
3. *Локшина Э.Э.* Терапия острых респираторных заболеваний в педиатрической практике // РМЖ. 2012. № 24. С. 1211.
4. *Марциан О.* Лечение острого бронхита у детей и подростков // РМЖ. 2010. № 21. С. 1269-1274.
5. *Пикуза О.И., Закирова А.Ф., Хакимова.* Клинико-иммунологическая эффективность бактериальных лизатов у часто болеющих детей // РМЖ. 2012. № 2. С.46-48.

---

6. *Садовникова И.И.* Необходимость и возможности коррекции мукоцилиарного клиренса при патологии системы органов дыхания // РМЖ. 2012. № 6. С. 320-324.

7. *Симованьян Э.Н., Харабаджахан Э.А., Денисенко В.Б.* Эффективность использования рекомбинантного интерферона  $\alpha 2b$  (виферона) при остром обструктивном бронхите у детей // Педиатрия. 2008. Т.87. № 1. С. 106-114.

8. *Зосимов А.Н., Ходзицкая В.К., Черкасов С.К.* Детская пульмонология. Принципы терапии. М.: Эксмо, 2008. 736 с.

9. *Нестерова И.В.* Внимание: часто и длительно болеющие дети! // Вестник ферона. 2012. № 1. С.10-15.

10. *Jat K.R., Chawla D.* Surfactant therapy for bronchiolitis in critically ill infants // Cochrane Database Syst Rev. 2012. Vol. 12. № 9. P.91-94.

ТОКСИЧНОСТЬ ХЛОРИДА КОБАЛЬТА И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ  
ЕЕ КОРРЕКЦИИ

*Отиев М.А., м.н.с.  
Дзугкоев С.Г., д.м.н.  
Можжаева И.В., м.н.с.  
Маргиева О.И., м.н.с.  
Карчаидзе Н.М., лаборант*

*Институт биомедицинских исследований  
Владикавказского научного центра РАН,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

На фоне месячной экспозиции хлоридом кобальта у крыс развивается окислительный стресс. Биохимическими маркерами являются: усиление перекисного окисления липидов (ПОЛ), повышение концентрации малонового диальдегида (МДА), угнетение активности супероксиддисмутазы (СОД) и повышение активности каталазы и концентрации ЦП. Окислительный стресс сопровождается снижением концентрации оксида азота (NO), доступности L-аргинина и экспрессии eNOS. Разработан и использован новый метод патогенетической коррекции.

**Ключевые слова:** перекисное окисление липидов, антиокислительная система, афобазол, L-аргинин, кобальт.

COBALT CHLORIDE TOXICITY AND POSSIBLE WAYS OF ITS  
CORRECTION

*Otiyev M.A., Dzugkoev S.G., Mozhaeva E.V., Margieva O.I.,  
Karchaidze N.M.*

**Abstract:** Against the background of the first month of cobalt chloride exposure the oxidative stress is developed in rat. Biochemical markers are: increased lipid peroxidation (LPO), increasing the concentration of malondialdehyde (MDA), inhibition of the activity of superoxide dismutase (SOD) and catalase activity and the increase in concentration of the CPU. Oxidative stress is accompanied by a decrease in the concentration of nitric



---

oxide (NO), the availability of L-arginine and eNOS expression. Develop and use a new method of pathogenetic correction.

**Key words:** lipid peroxidation, antioxidant system afobazol, L-arginine, cobalt.

Проблема изучения особенностей влияния на человека ионов тяжелых металлов, поступающих из объектов производственной и окружающей среды, на сегодняшний день в нашем регионе является актуальной. Владикавказ располагает богатой инфраструктурой промышленного производства тяжелых металлов, а также многочисленными видами автотранспорта и др. источниками, загрязняющими экосистему.

Соли тяжелых металлов из атмосферы оказывают негативное воздействие на человека в виде аэрозолей, образующихся вследствие конденсации и окисления на воздухе, оседают на волосах и коже, всасываются в кровь [1]. Другим путем их поступления в организм является дыхательная система и желудочно-кишечный тракт. Благодаря липофильности легко всасываются через клеточные мембраны, взаимодействуют с сульфгидрильными группами белков мембран и субклеточных органелл, что определяет их стойкость и способность к накоплению, т.е. кумуляции в клетках органов в больших концентрациях. Основными токсикантами являются свинец, никель, кобальт, кадмий, которые при относительно низких уровнях оказывают негативные воздействия [2].

**Цель исследования:** выявить биохимические маркеры токсичности при экспозиции хлоридом кобальта в течении 30 дней в эксперименте и разработать методы патогенетической коррекции.

**Материалы и методы исследования.** Исследования проведены на крысах-самцах линии Вистар одной возрастной группы. Содержание крыс в виварии и проведение экспериментов соответствовали «Правилам проведения работ с использованием экспериментальных животных», разработанным и утвержденным МЗ СССР (1977), а также принципам Хельсинкской декларации (2000).

---

Кобальтовую интоксикацию моделировали парентеральным введением хлорида кобальта в дозе 2 мг/кг веса животного в течение 1 месяца. Вторая группа – крысы с кобальтовой интоксикацией, получавшие в течение 30 дней L-аргинин в дозе 10 мг/кг и афобазол в дозе 10 мг/кг. По окончании эксперимента в гемолизате эритроцитов определяли концентрацию МДА [10] и активность СОД [9]. В сыворотке крови каждой группы определяли: активность каталазы [6], концентрацию церулоплазмينا [5] и суммарных метаболитов NO [8].

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программы Microsoft Excel 2006. Результаты представлены в виде среднего значения (Mean) и ошибки среднего (SEM). Статистическую достоверность различий между двумя группами животных проверяли с помощью t-критерия Стьюдента. Уровнем статистической значимости считали  $p < 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** При изучении токсичности хлорида кобальта в эксперименте выявлено, что основным патогенетическим звеном является ПОЛ, индуцируемое активными формами кислорода [4].

Окислительный стресс сопровождается снижением суммарных метаболитов NO. Изменения происходят не только в крови, но и в др. внутренних органах, в частности, в почечной ткани – как основного пути экскреции ксенобиотиков. Установлено, что в гомогенатах коркового и мозгового вещества почечной ткани повышается концентрация МДА, на фоне сниженной активности супероксиддисмутазы, при этом активность каталазы в сыворотке крови компенсаторно возрастает.

Образовавшиеся метаболиты ПОЛ изменяют физико-химические и функциональные свойства биологических мембран и эндотелия сосудов, что проявляется в нарушении функции эндотелия.

Примером изменения активности мембраносвязанных ферментов является Na-транспортирующий энзим. Анализ данных активности  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФ-азы как в мозговом, так и в корковом

---

слоях почечной ткани показал, что его активность на фоне интоксикации хлоридом кобальта угнетается.

Таким образом, хлорид кобальта, как представитель солей тяжелых металлов, способствует формированию различных патологических состояний со стороны висцеральных систем, нарушая их функционирование и вызывая развитие хронических заболеваний.

На основе полученных данных разработаны и использованы новые, патогенетически обоснованные, методологические подходы для коррекции микроциркуляторных нарушений в нефроне и сердечно-сосудистой системе в эксперименте.

В данной работе в качестве корректора мы использовали новый анксиолитик, поскольку он может влиять на состояние NO-продуцирующего фермента. Данные показали, что на фоне введения афобазола и его комбинации с L-аргинином происходило снижение концентрации МДА и достоверное возрастание активности СОД, а повышенная активность каталазы и концентрации церулоплазмينا достоверно снизились.

В условиях угнетения окислительного стресса происходит нарастание концентрации суммарных метаболитов NO на фоне лечения афобазолом и его комбинации с L-аргинином.

Полученные нами данные соответствуют результатам других исследователей, показывающих, что супероксид анион радикал ( $O_2^-$ ) обладает способностью тормозить экспрессию и активность eNOS, а также связывать и инактивировать NO, превращая его в пероксинитрит [3,7]. Данные других авторов подтверждают повышенное образование  $O_2^-$  в дыхательной цепи и возможность оксидативного поражения эндотелия сосудов при кобальтовой интоксикации [4]. Результаты исследования позволяют заключить, что изучаемые вещества – афобазол и L-аргинин, положительно влияли на функциональную активность сосудистого эндотелия, что проявлялось усилением продукции оксида азота, эффект которого на гладкомышечные клетки (ГМК) сосудистой стенки реализуется через активацию рас-

---

творимой гуанилатциклазы и повышение содержания цГМФ, что приводит к снижению внутриклеточного содержания  $\text{Ca}^{2+}$  и вазодилатации. Наибольшая эффективность афобазола и его комбинации с регулятором экспрессии eNOS на концентрацию NO при кобальтовой интоксикации, подтверждает способность данного препарата индуцировать экспрессию eNOS, нормализовывать концентрацию NO и улучшать кровообращение в ишемизированных органах. Выявление защитного действия афобазола на интенсивность ПОЛ – АОС, метаболизм NO при эндотелиальной дисфункции у крыс с кобальтовой интоксикацией, показало способность данного препарата стимулировать пролиферативные процессы в миокарде, способствуя уменьшению площади ишемического повреждения.

**Таким образом,** коррекция сосудистых осложнений, вызванных хлоридом кобальта, и нормализация метаболизма оксида азота NO на фоне лечения афобазолом и L-аргинином приводит к снижению интенсивности свободно-радикального окисления в эритроцитах, повышению активности супероксиддисмутазы и концентрации стабильных суммарных метаболитов оксида азота в крови и, возможно, уровня экспрессии NO-продуцирующего фермента (eNOS) в эндотелии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бондаренко Л.В.* Генетическая токсикология // Экологическая генетика. 2007. №5(1). С. 39-41.

2. *Бурдин Н.В., Гребенникова В.В., Лебедев В.И., Монгуш А.А., Бурдин В.Н.* Кобальт-никелевые арсенидные руды и проблемы биоэкологии // Успехи современного естествознания. 2008. №7. С. 64-66.

3. *Дзугкоева Ф.С., Гиголаева Л.В., Можяева И.В., Дзугкоев С.Г., Такоева Е.А., Кусова А.Р.* Биохимические и функциональные показатели дисфункции эндотелия у крыс с хронической кобальтовой интоксикацией // Владикавказский медико-биологический вестник. 2012. Вып. 23. Т. 15. С.43-47.

4. *Дзугкоев С.Г., Можяева И.В., Гиголаева Л.В., Тедтоева А.И., Такоева Е.А., Дзугкоева Ф.С., Маргиева О.И.* Системный

---

окислительный стресс и биохимические маркеры повреждения внутренних органов // *Фундаментальные исследования*. 2014. №7(3). С. 478-481.

5. *Камышников В.С.* Клинико-биохимическая лабораторная диагностика. 2003. №2. С.71-77.

6. *Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г.* Метод определения активности каталазы // *Лабораторное дело*. 1988. №1. С. 16-19.

7. *Малахов В.О., Завгородняя Г.М., Личко В.С., Джанелидзе Т.Т., Волох Ф.О.* Проблема оксида азота в неврологии. Монография. Суми: Видавництво СумДПУ им. А.С.Макаренка, 2009. 242 с.

8. *Метельская В.А., Гуманова Н.Г.* Скрининг-метод определения уровня метаболитов оксида азота в сыворотке крови // *Клин. лаб. диагностика*. 2005. №6. С. 15-18.

9. *Сирота Т.В.* Новый подход в исследовании аутоокисления адреналина и использование его для измерения активности супероксиддисмутазы // *Вопросы медицинской химии*. 1999. №3. С.263-272.

10. *Asakawa T., Matsushita S.* Coloring conditions of thiobarbituric acid test, for detecting lipid hydroperoxides. *Lipids*. 1980. 15. P. 137-140.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ВЕГЕТАЦИИ И ПОКОЯ  
*CLADRASTIS KENTUKEA* (DUM.-COURS.) RUDD В УСЛОВИЯХ  
ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

*Порохнявая О.Л., м. н. с., аспирант*

*Национальный дендрологический  
парк «Софиевка» НАН Украины,  
г. Умань, Украина*

Исследована продолжительность вегетации и покоя разновозрастных особей *C. kentukea* в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины. Установлено, что за период вегетации растения проходят все необходимые циклы сезонного развития и успешно завершают вегетацию до наступления минусовых температур. Продолжительность вегетации *C. kentukea* не выходит за пределы периода вегетации аборигенных видов. Выявлены различия в продолжительности органического покоя разновозрастных особей. Установлено, что продолжительность органического покоя у *C. kentukea* увеличивается с возрастом растений.

**Ключевые слова:** интродуцент, вегетация, органический покой, вынужденный покой, эффективная температура.

THE DURATION OF THE *CLADRASTIS KENTUKEA* (DUM.-COURS.) RUDD  
VEGETATION AND DORMANCY UNDER CONDITIONS OF  
THE RIGHT-BANK FOREST-STEPPE UKRAINE

*Porokhniava O. L.*

**Abstract:** Vegetation and dormancy of *C. kentukea* uneven-aged individuals under conditions of introduction in the Right-Bank Forest-Steppe Ukraine were investigated. The plants passed all the necessary seasonal cycles of development during the vegetation period and they have successfully completed the vegetation before freezing temperatures onset. The duration of *C. kentukea* vegetation does not exceed the vegetation of native species. The difference of duration deep dormancy of uneven-aged individuals was found. It was found that duration of deep dormancy of *C. kentukea* increases with plants age.

---

**Keywords:** introduced species, vegetation, deep dormancy, forced dormancy, effective temperature

*Cladrastis kentukea* (Dum.-Cours.) Rudd – североамериканский интродуцент, эндемичный вид юго-востока США из семейства *Fabaceae* Lindl., дерево до 20 м высотой, с широкой округлой кроной. Кора ствола тонкая, гладкая, серебристо-серая. Листья сложные, непарноперистые, 10–50 см длиной. Соцветия поникающие, многоцветковые метелки 10–30 (–50) см длиной с цветками белого цвета. Ценится в озеленении благодаря своей высокой декоративности (крупные соцветия, широкоокруглая форма кроны) [1].

За пределами естественного ареала растение в новых условиях находится в стрессовом состоянии, поэтому, чем ближе климатические условия культуры и природного ареала вида, тем меньше стресс, получаемый растением. В условиях Правобережной Лесостепи Украины интродуценты из Атлантического региона Северной Америки хорошо акклиматизируются, однако определение успешности процесса интродукции зависит от биоэкологического потенциала вида. Биоэкологический потенциал определяется по результатам сопоставления биологических требований вида с имеющимися экологическими факторами окружающей среды. Исследование периодизации сезонного развития позволяет оценить перспективность интродуцента в новых условиях и предлагать расширение границ культивируемого ареала.

Сезонные изменения важнейших условий для роста и развития растений (температура, свет, влагообеспечение) определяют ежегодно повторяющуюся смену интенсивности ростовых процессов и фенологических фаз.

Весной, с увеличением температуры и солнечного освещения, а также с улучшением других условий, необходимых для роста, повышается жизнедеятельность растений и интенсивность процессов ассимиляции и диссимиляции. В это вре-

---

мя происходит активный рост и развитие вегетативных и генеративных побегов растений. В середине лета из-за ухудшения влагообеспечения растений интенсивность роста снижается. К осени с понижением температуры и солнечного освещения происходит активное снижение ростовых процессов и происходит опадание листьев.

Зимой в связи с понижением температуры ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , уменьшением степени освещения, значительным ухудшением поглощения и перемещения замерзшей воды в растениях до минимума снижаются процессы ассимиляции, диссимиляции и роста – растение входит в состояние покоя [2].

В районах с холодными зимами период покоя очень важен для растений, ведь благодаря ему они избегают преждевременного распускания почек под воздействием плюсовых температур, тем самым избегая вымерзания. Такое явление особенно актуально для *C. kentukea*, так как его почки не имеют покровных чешуй.

Единого мнения о причинах покоя и его периодизации на сегодня нет. Так, А. Перк и Л. Халлоп указывают, что сторонники автогенетической теории развития растительного организма придерживаются мнения, что период покоя обусловлен только внутренними причинами – внутренним ритмом развития. В то время как последователи эугенетического направления считают причиной покоя условия внешней среды [3].

Целью нашей работы было установить время наступления и продолжительность органического и вынужденного покоя *C. kentukea* в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины.

Исследования проводили на разновозрастных особях *C. kentukea*, культивируемых в Национальном дендрологическом парке “Софиевка” НАН Украины и уличных насаждениях г. Умань Черкасской области. Молодые особи – это растения в возрасте 8–12 лет, взрослые – 45–65 лет. Продолжительность периода органического и вынужденного покоя *C. kentukea* в те-



чение 2012–2014 годов определяли согласно методике Я.С. Нестерова (1971) и методическим разработкам М.А. Кохно (1968) [4, 5].

В условиях культуры в Правобережной Лесостепи Украины начало вегетации *S. kentukea* фиксировали от даты начала набухания почек, а конец вегетации и переход в состояние покоя – от начала листопада. Эффективные температуры за период вегетации брали выше +5 °С.

Вегетационный период у аборигенных растений в условиях Правобережной Лесостепи Украины продолжается в среднем 200–212 суток, в то время как у интродуцентов этот период может значительно отличаться [6].

Начало вегетации *S. kentukea* происходит с первой декады апреля, окончание вегетации начинается с конца второй декады октября (табл. 1).

Таблица 1

**Продолжительность вегетации *S. kentukea*  
в условиях интродукции**

Год наблюдения	Объект	Вегетация		Длительность периода вегетации, суток	Σt, °С
		начало (дата)	конец (дата)		
2012	Взрослые особи	09.04	21.10	196	2691,6
	Молодые особи	06.04	08.11	217	2754,5
2013	Взрослые особи	10.04	19.10	193	2271,6
	Молодые особи	10.04	30.10	204	2292,1
2014	Взрослые особи	12.04	18.10	190	2315,8
	Молодые особи	08.04	06.11	213	2338,7
В среднем за 2012–2014 гг.	Взрослые особи	10.04±2	19.10±1	193±2	2426,3±133,2
	Молодые особи	08.04±2	03.11±5	211±4	2461,8±147,0

---

Продолжительность вегетации *C. kentukea* в условиях интродукции за годы наблюдений составляет 190–196 суток, однако у молодых растений вегетация длиннее на 2-3 недели и заканчивается в первой декаде ноября. Между суммой эффективных температур и продолжительностью вегетации есть прямая зависимость, в исследуемых условиях для прохождения вегетации необходима сумма эффективных температур  $\Sigma t > 2426,3 \pm 133,2$  °С.

Период покоя разделен на органический (физиологический) и вынужденный. Органический покой характеризуется тем, что растение в этот период не идет в рост даже при благоприятных для этого условиях [2].

Период покоя является важной биологической особенностью многолетних растений, он закреплен наследственно в процессе длительной эволюции и отражает приспособление растений к неблагоприятным условиям климата.

Длительность органического покоя у древесных пород не является постоянной величиной, с возрастом она увеличивается [7].

Органический покой *C. kentukea* наступает с окончанием вегетации и опаданием листьев. После завершения органического покоя растение при благоприятных условиях может возобновить вегетацию. Для Правобережной Лесостепи Украины характерны зимы с неустойчивым снежным покровом. Частые длительные перепады температур очень опасны в конце зимы, когда растения находятся в состоянии вынужденного покоя. Стабильность вынужденного покоя в значительной степени влияет на зимостойкость *C. kentukea*, то есть на успешность его интродукции.

Наблюдая за возобновлением вегетации *C. kentukea* согласно методик Я.С. Нестерова (1971) и М.А. Кохно (1968), мы определяли даты окончания и начала вегетации, тем самым устанавливая продолжительность органического покоя (табл. 2) [4, 5].

Продолжительность органического покоя *C. kentukea*

Объект	Вегетация		Длительность органического покоя, суток
	конец (дата)	начало (дата)	
Взрослые особи	22.10.12	17.02.13	119
	20.10.13	19.02.14	123
	19.10.14	18.02.15	123
В среднем за 2012–2014 гг.	19.10±1	18.02±1	122±1
Молодые особи	09.11.12	20.02.13	104
	31.10.13	18.02.14	111
	07.11.14	17.02.15	103
В среднем за 2012–2014 гг.	04.11±5	19.02±1	106±2

Органический покой у исследуемых взрослых особей начинался одновременно с листопадом в конце октября и длился 119–123 суток. У молодых особей органический покой короче, чем у взрослых, он начинался в первой декаде ноября и составлял 103–111 суток. Органический покой у обеих исследуемых групп растений заканчивался одновременно, после чего растения входили в состояние вынужденного покоя, который длился 49–52 суток у взрослых растений и 44–50 суток у молодых (рис. 1, рис. 2). Вынужденный покой в обеих исследуемых группах длился с конца второй декады февраля до первой декады апреля.

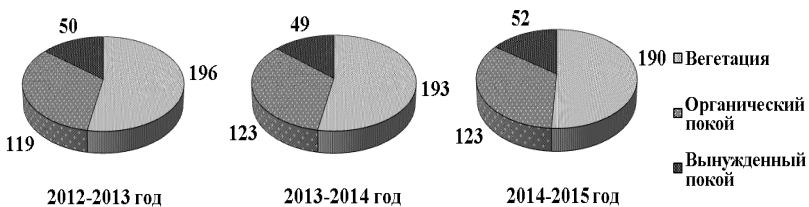


Рис. 1. Продолжительность вегетации и покоя взрослых особей *C. kentukea*

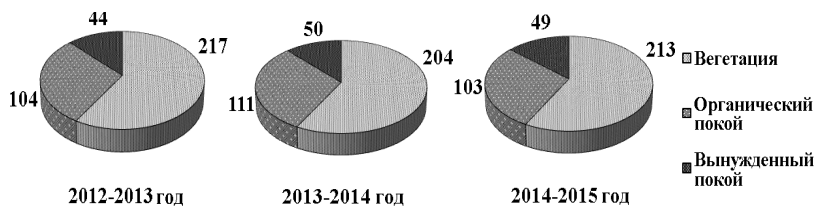


Рис. 2. Продолжительность вегетации и покоя молодых особей *C. kentukea*

Разница между исследуемыми группами наблюдалась в продолжительности вегетации и органического покоя, в то время как вынужденный покой для обеих групп длился одинаково.

### Выводы

1. В результате проведенного исследования по изучению продолжительности вегетации и периода покоя *C. kentukea* в условиях интродукции в Правобережной Лесостепи Украины установлено, что продолжительность вегетации интродуцента не выходит за пределы продолжительности вегетации аборигенных видов района интродукции.

2. Продолжительность вегетации *C. kentukea* в 2012-2014 годах составила 190-217 суток. Продолжительность вегетации молодых растений на 12-20 суток длиннее, чем взрослых. Для прохождения вегетации необходима сумма эффективных температур  $\Sigma t > 2426,3 \pm 133,2$  °С.

3. Продолжительность периода покоя *C. kentukea* за годы исследований составила 148-175 суток. Период органического покоя взрослых особей *C. kentukea* на 12-15 суток длиннее, чем молодых, и составил 119-123 суток. У молодых растений органический покой длился 103-111 суток. Вынужденный покой в *C. kentukea* в условиях интродукции длился 44-52 суток.

4. По результатам исследования установлено, что с увеличением возраста для *C. kentukea* свойственно уменьшение длительности периода вегетации и увеличение продолжительности органического покоя, в то время как продолжительность

---

вынужденного покоя является постоянной величиной и не зависит от возраста.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Порохнявая О.Л.* Декоративність *Cladrastis kentukea* (Dum.–Cours.) Rudd та особливості його використання в озелененні Правобережного Лісостепу України // Автохтонні та інтродуковані рослини. 2012. Вип. 8. С. 133-137.

2. *Нестеров Я.С.* Период покоя плодовых культур. М.: Сельхозиздат, 1962. 152 с.

3. *Перк А., Халлон Л.* Эколого-физиологическое исследование периода покоя у древесных растений // Ученые записки Тартуского государственного университета / Труды по физиологии и биохимии растений. Тарту, 1964. Вып. 151. С. 16-90.

4. *Кохно М.А.* Інтродукція кленів на Україні. Київ: Наукова думка, 1968. 171 с.

5. *Нестеров Я.С.* Методологические рекомендации по селекции плодовых и ягодных культур в связи с периодом их покоя. Тамбов: ВАСХНИЛ, 1971. 94 с.

6. *Мороз П.І., Лук'янець В.М., Косенко І.С., Мороз О.К.* Природа Черкащини: стан, проблеми раціонального природокористування та охорони в контексті виживання. Миколаїв: АТ «СІМАО»; Одеса: ОКФА, 1996. 400 с.

7. Спокій у рослин / Черний І.Б. 2-ге вид., перероб. і доп. К.: Урожай, 1980. 72 с.

РОЛЬ ВРЕМЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗМА  
В МЕТОДОЛОГИИ ХРОНИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА  
НА ЖИВОТНЫХ

*Скупневский С.В.<sup>1,2</sup>, к.б.н., н.с.*  
*Чопикашвили Л.В.<sup>2</sup>, д.б.н., профессор*  
*Пухаева Е.Г.<sup>2</sup>, м.н.с.*  
*Руруа Ф.К.<sup>2</sup>, м.н.с.*

*<sup>1</sup>Северо-Осетинская государственная  
медицинская академия*

*<sup>2</sup>Институт биомедицинских исследований  
Владикавказского научного центра РАН,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В экспериментах на крысах линии Wistar показано, что введение одних и тех же доз модельного гепатотоксина – тетрахлорметана приводит к значительным колебаниям в ответных реакциях организма. Спектр биологических проявлений варьирует от гибели животных (наблюдаемой в начале эксперимента – в феврале) до незначительных отличий в ключевых оцениваемых параметрах (АлАТ и АсАТ) между опытной и контрольной группами (апрель-май). Это обстоятельство позиционирует важность учета роли биологических ритмов в методологии экспериментов с животными.

**Ключевые слова:** биологические ритмы, методология эксперимента, токсический гепатит.

THE ROLE OF TEMPORAL STRUCTURE OF THE ORGANISM  
IN THE METHODOLOGY OF THE CHRONIC EXPERIMENT  
ON ANIMALS

*Skupnevskij S.V., Chopikashvili L.V.,  
Pukhaeva E.G., Rurua F.K.*

**Abstract:** Experimental model of acute toxic hepatitis in *Wistar rats* showed that the injection of the same doses of carbon tetrachloride leads to significant reactivities. Biological spectrum of manifestations

---

varies from death of animals (observed at the beginning of the experiment in February) to inaccurate statistical differences in estimated key parameters (ALT, AST) between the experimental and control groups (April – May). This fact has positioned the importance of considering of the role of biological rhythms in the methodology of experiments on animals.

**Key worlds:** biological rhythms, methodology of experiment, toxic hepatitis.

## **Введение**

Зарождение и становление жизни происходило в условиях суточного обращения Земли вокруг своей оси, а также годового ее вращения вокруг Солнца. Помимо указанных двух фундаментальных периодических явлений, сформировавших генетическую закрепленную ритмику эндогенных процессов у живых организмов, для отдельных их видов определяющими в жизнеобеспечении являются лунарные циклы, обуславливающие существование приливов и отливов. До недавнего времени методология экспериментов не учитывала модулирующее влияние указанных биологических ритмов у подопытных животных, и лишь работы последних десятилетий со всей очевидностью засвидетельствовали необходимость учета как экзогенных, так и эндогенных составляющих хронологического профиля биосистем. Их модулирующему влиянию подчинены все уровни организации живой материи – от молекулярного (работа отдельных ферментов и их ансамблей), до популяционного – циклически повторяющиеся эпидемии и пандемии. В этой связи корректное проведение лабораторного эксперимента (особенно хронического) и интерпретация полученных данных должны учитывать модулирующую роль биоритмов в ответных реакциях организма.

**Целью** настоящей работы являлось изучение модулирующей роли сезонных ритмов в отношении токсического проявления тетрахлорметана у крыс.

---

## Материалы и методы исследований

Эксперимент проводился на самцах крыс линии Wistar. Для того чтобы минимизировать влияние на регистрируемые показатели онтогенетических факторов все животные к началу эксперимента имели один и тот же возраст:  $90 \pm 3$  дней. Рацион и условия содержания также в течение всего периода исследований были неизменными: дозированное кормление в 13:00, вода *ad libitum*, освещение искусственное с 9:00 до 18:00 на фоне естественного, по восемь особей в одной стандартной клетке, ссаженных вместе как минимум за полтора месяца до начала эксперимента и предварительно рандомизированных (для этого все детеныши от разных пометов собирались в одну общую клетку и затем случайным образом распределялись на опытную и контрольную группы). Температура в помещении поддерживалась в диапазоне  $20 \pm 1$  °С, условия вентиляции соответствовали необходимым требованиям [1]. За день до введения соответствующих затравок все животные взвешивались, маркировались и для них рассчитывались дозы вводимых веществ.

Дизайн эксперимента. В эксперименте приняли участие 21 опытная и 8 экспериментальных групп, состоящих из 8 животных каждая (всего 232 самца крыс линии Wistar).

Введение затравок в виде 25% раствора ТХМ в оливковом масле из расчета 0,2 мл/100 г веса в течение четырех дней осуществлялось в 11:00 зондом внутрижелудочно. Дозировка гепатотоксина и схема введения соответствовали общепринятым при моделировании патологических состояний печени [2]. Через 24 часа после последнего введения раствора у животных под общим наркозом («Золетил», Франция) из сердца отбиралась кровь в объеме 3-4 мл с антикоагулянтом (гепарин). Животные контрольной группы подвергались аналогичным манипуляциям с той лишь разницей, что вместо раствора тетрахлорметана они получали эквиобъемные количества чистого растворителя.

Кровь *ex tempore* центрифугировалась, плазма использовалась для определения аланин- и аспартат-аминотрансфераз (АлАТ и АсАТ). Анализ биохимических показателей производился на четырехканальном автоматическом биохимическом



анализаторе ChemWell (США) с помощью наборов фирмы «Vital Diagnostics» (по методу Райтмана-Френкель).

Статистическая обработка полученного материала включала расчет среднего значения, стандартной ошибки среднего, вычисление степени достоверности события по парному критерию Стьюдента и корреляций по Пирсону.

### Результаты и их обсуждение

В данной работе отражены результаты первого этапа исследований роли длиннопериодических циклов на токсикологические свойства гепатотропного яда – тетрахлорметана.

Согласно полученным результатам, введение одних и тех же доз гепатотоксина на протяжении года вызывает различный по силе ответ, который в ряде случаев по биохимическим сдвигам, характеризующим состояние печени, не отличался достоверно от животных контрольной группы, а в других случаях приводил к крайнему выражению токсического проявления – гибели отдельных животных.

Из представленных на рисунке 1 данных видно, что метаболическая активность печени в течение года носит нелинейный характер: максимальный выход маркерных ферментов печени – АлАТ и АсАТ приходится на февраль и июнь. Причем наиболее важным следствием из проделанной работы является факт о *принципиальном существовании* макроритмов в годовой работе печени.

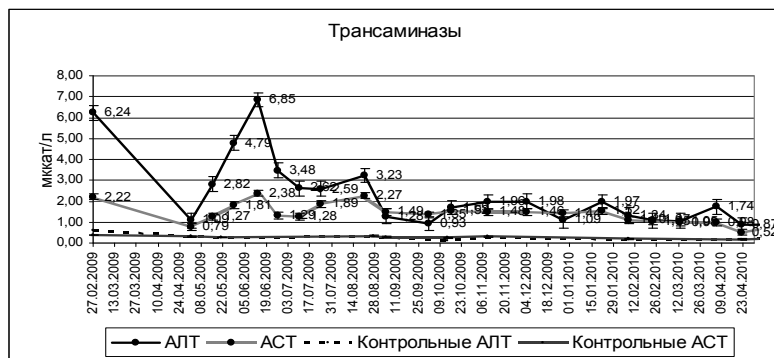


Рис. 1. Результаты выхода маркерных ферментов печени в ответ на введение одних и тех же доз тетрахлорметана

---

Известно, что выход в кровь органоспецифичных ферментов – прежде всего АлАТ, обусловлен нарушением целостности гепатоцитов. В этой связи выявленное в экспериментах резкое увеличение активности анализируемых ферментов, а также анализ их соотношения в виде коэффициента де Ритиса (рис. 2), со всей очевидностью демонстрируют значительные флуктуации в работе метаболизирующих тетрахлорметан ферментов, что, в свою очередь, может обуславливаться циклической работой генома [3].

Анализ кривых на графике, отражающем результаты исследований за экспериментальный период (рис. 1), свидетельствует, что на фоне среднегодовых флуктуаций в активности трансаминаз опытных животных, значения которых находятся в пределах  $1,39 \pm 0,12$  для АлАТ и  $1,21 \pm 0,09$  мккат/л для АсАТ, имеются резкие всплески: первый максимум фиксируется 27 февраля и выход ферментов печени в кровяное русло в этом случае превышает среднегодовые значения на 450% по показателям АлАТ и на 170% по АсАТ.

В дальнейшем характер функциональной активности в работе печени значительным образом изменяется, и к началу мая регистрируемые показатели падают до значений  $1,09 \pm 0,43$  и  $0,79 \pm 0,16$  мккат/л соответственно, что отражает снижение на 574% по АлАТ и 260% по АсАТ от предыдущего значения ( $p < 0,001$ ). С этого момента наблюдается повторный рост в активности трансаминаз опытной группы: четыре последующие точки составляют прямолинейный тренд, который заканчивается максимальным за данный период значением для АлАТ, равным  $6,85 \pm 0,67$  мккат/л за 13 июня. Вслед за столь значительным увеличением токсического проявления тетрахлорметана наблюдается определенное снижение в его повреждающем действии: вплоть до 24 июля происходит плавное уменьшение активности гепатоспецифических ферментов в кровяном русле до соответствующих значений АлАТ  $2,59 \pm 0,48$  и АсАТ  $1,28 \pm 0,23$  мккат/л, после чего 21 августа фиксируется оче-

редное менее выраженное повышение до значений  $3,23 \pm 0,87$  (АлАТ) и  $2,27 \pm 0,26$  (АсАТ) мккат/л.

Детализация особенностей механизмов повреждающего действия тетрахлорметаном биоструктур лабораторных животных в условиях годовых ритмов может быть осуществлена на основании расчета отношений между каталитической активностью отдельных трансаминаз. Поскольку помимо печени АсАТ присутствует в ряде других органов и тканей (прежде всего мышечной, эритроцитах и др.), изучение изменений в коэффициенте де Ритиса способно глубже проявить картину токсического поражения гепатоцитов.

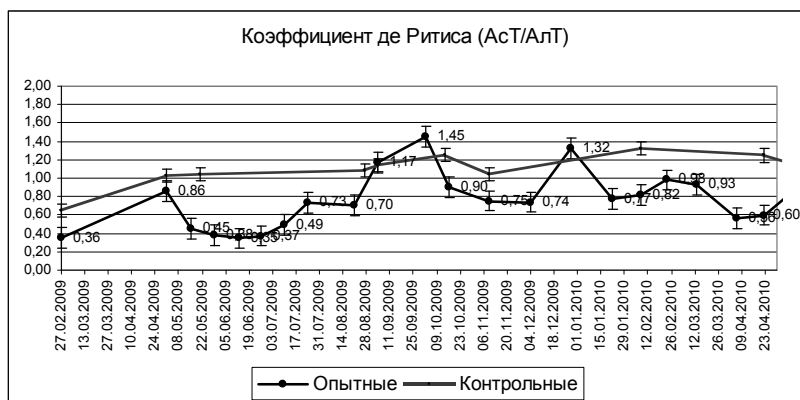


Рис. 2. Результаты динамики показателей коэффициента де Ритиса в условиях сезонных биоритмов

Сопоставление графиков на рисунках 1 и 2 показывает, что фазы нарастания активностей трансаминаз в крови животных опытных групп совпадают с фазами снижения абсолютных значений коэффициента де Ритиса. Начальная точка, соответствующая дате исследований за 27 февраля, характеризуется высокими значениями как АлАТ, так и АсАТ – на уровне  $6,24 \pm 0,85$  и  $2,06 \pm 0,29$  мккат/л соответственно (рис. 1). На рис. 2 данной точке соответствует значение коэффициента де Ритиса

---

0,35±0,02. Снижение данного показателя относительно физиологической нормы в три раза свидетельствует о крайне выраженном патологическом процессе, затрагивающем непосредственно клетки печени. Столь резкое уменьшение показателя относительно нормы свидетельствует о диспропорциональном нарастании активности в крови гепатоспецифического энзима – аланинаминотрансферазы, что может быть диагностировано как крайнее нарушение целостности гепатоцитов, инициированное интоксикацией тетрахлорметаном. К началу мая картина поражения печени животных кардинальным образом изменяется: коэффициент де Ритиса возрастает более чем в два раза (достигая величины 0,86±0,10,  $p < 0,001$  относительно предыдущего значения) и данное обстоятельство фиксируется на фоне резкого снижения активностей трансаминаз в крови (рис. 1). Закономерный рост содержания в крови модельных животных АлАТ и АсАТ вплоть до 13.06.10 (рис. 1) отражается плавным снижением коэффициента де Ритиса, где кривая опытных значений на рис. 2 в той же самой точке (по оси абсцисс) проходит свое минимальное значение. Вслед за этим событием отмечается нормализация коэффициента де Ритиса, отражаемая плавным ходом кривой опытных значений вверх, а на графике 1 этому соответствует обратный тренд – снижение в плазме крови органоспецифических ферментов печени. Рассчитанный коэффициент корреляции между значениями АлАТ и показателем де Ритиса имеет высокую значимость и составляет величину «-0,74».

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о выраженной модулирующей роли биологических ритмов в проявлении токсических свойств классического в формировании острых токсических повреждений печени вещества – тетрахлорметана, что, безусловно, должно учитываться как при планировании долгосрочных экспериментов, так и при трактовке полученных данных.

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 53434-434. Принципы надлежащей лабораторной практики. М.: Стандартинформ, 2010.
2. *Хабриев Р.У.* Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. М.: Медицина, 2005. 832 с.
3. Molecular genetics of biological rhythms / Ed. by M.W. Young. New York, 1993.

**ФЕРТИЛЬНОСТЬ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ  
*LIRIODENDRON TULIPIFERA* L. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ В  
ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

*Сулыга Н. В., м. н. с.*

*Национальный дендрологический парк  
«Софиевка» НАН Украины,  
г. Умань, Украина*

Исследована фертильность и жизнеспособность пыльцы *Liriodendron tulipifera* L., главных показателей качества завязывания плодов и нормальной семенной продуктивности в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Установлено, что несмотря на высокую оплодотворяющую способность пыльцевых зерен *L. tulipifera* (70,4%), пыльца характеризуется невысокой жизнеспособностью (45,8 и 54,6%). В одном плоде *L. tulipifera* в среднем образуется 16,0% выполненных семян, в результате чего семена имеют очень низкую всхожесть 5,2–7,0%.

Вместе с тем, в условиях Правобережной Лесостепи Украины дерева *L. tulipifera* ежегодно обильно цветут и плодоносят. Именно за счет обильного плодоношения *L. tulipifera* хорошо размножается семенным путем и является перспективной породой для широкого использования в зеленом строительстве.

**Ключевые слова:** *Liriodendron tulipifera* L., фертильность, стерильность, жизнеспособность, пыльцевые зерна.

FERTILITY AND VIABILITY OF THE *LIRIODENDRON TULIPIFERA* L.  
POLLEN IN THE INTRODUCTION CONDITIONS AT THE RIGHT-BANK  
FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

*Sulyga N.V.*

**Abstract:** Fertility and viability of the *Liriodendron tulipifera* L. pollen were investigated as the main indicators of the quality of fruit inception and normal seed production in the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine.

Unfortunately, despite the high fertilizing capacity of *L. tulipifera* pollen grains (70,4%), the pollen is characterized with a low viability

---

(45,8 and 54,6%). 16,0% well-filled seeds form per one fruit *L. tulipifera* in average whereby the seeds have a very low germination 5,2-7,0%.

However, the trees *L. tulipifera* give flowers and fruits abundantly every year in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine.

It is due to the abundant fruiting, *L. tulipifera* reproduces well by seeds and it is a promising breed for widespread use in landscape gardening.

**Key words:** *Liriodendron tulipifera* L., fertility, sterility, vitality, pollen grains.

При изучении биологии цветения и плодоношения растений большое значение имеет исследование фертильности и жизнеспособности пыльцы, от результатов которого зависит успешность интродукции вида, урожайность и качество образованных семян. Жизнеспособность пыльцы свидетельствует о способности мужского гаметофита к росту на тканях рыльца пестика, а фертильность – о оплодотворяющей способности пыльцевых зерен [1].

Пыльца, которая отделилась после созревания от организма и лишилась питательного субстрата, продолжает определенным образом активно реагировать на изменения температуры и влажности, что приводит к ослаблению или усилению ее половой и генетической активности [2].

В условиях Национального дендрологического парка «Софиевка» НАН Украины произрастает три генеративно зрелые особи *Liriodendron tulipifera* L., которые относятся к одному из древнейших видов, ценных и перспективных для широкого применения в озеленении.

Тычинки *L. tulipifera* многочисленные, свободные, расчленены на цилиндрическую тычиночную нить и связник. Пыльник 4-гнездный, зрелая пыльца 2-клеточная [3].

Целью нашей работы было исследование фертильности пыльцы *L. tulipifera* в условиях Правобережной Лесостепи Украины и подбор оптимальной среды для ее прорастания.

Фертильность и жизнеспособность пыльцы *L. tulipifera* определяли по методике С. П. Паушевой [1].

---

Фертильность пыльцы определяли йодным и ацетокарминовым методами. Йодный раствор готовили по рецепту Грама: 2 г йодида калия (KI) растворяли в 5 мл дистиллированной воды при нагревании, затем в раствор добавляли 1 г металлического йода. Зрелые пыльники вскрывали с помощью препаровальной иглы и равномерно распределяли на предметном стекле, смачивали йодным раствором и накрывали покровным стеклом. Далее готовый препарат рассматривали под микроскопом марки Granum R 4002. Фертильные пыльцевые зерна окрашивались в темно-фиолетовый (практически черный) цвет, а стерильные – оставались неокрашенными, что обусловлено отсутствием крахмала или его следов [1]. Обесцвеченными оставались и оболочки пыльцевых зерен (рис. 2).

Аналогичный опыт проводили с использованием ацетокармина. У фертильных пыльцевых зерен зернистая цитоплазма и спермии окрашиваются в густой карминово-красный цвет. Стерильные пыльцевые зерна почти не окрашиваются кармином или окрашиваются неравномерно. Их содержимое часто отходит от оболочки и находится на разных этапах гибели. Спермиев в таких пыльцевых зернах нет (рис. 2).

Для определения жизнеспособности пыльцы использовали искусственные среды, приготовленные из 0,5%-го раствора агар-агара с добавлением 5-30% раствора сахарозы (табл. 2). На чистое покровное стекло пипеткой наносили каплю горячей искусственной среды и сверху быстро и равномерно сеяли пыльцу. Готовый препарат помещали в чашку Петри на смоченную дистиллированной водой фильтровальную бумагу. Таким образом были созданы условия влажной камеры, которую далее переносили в термостат с температурой 24–26°C. Опыт по определению жизнеспособности пыльцы *L. tulipifera* закладывали в девять часов утра. В опыте была использована свежесобранная пыльца. Далее через каждые 2 часа пыльцу рассматривали под микроскопом, чтобы зафиксировать начало и динамику ее прорастания. Процент жизнеспособной пыльцы



---

определяли через 24 часа по количеству проросших пыльцевых зерен в 10 полях зрения микроскопа. Проросшими считали пыльцевые зерна, трубки которых имели длину не менее, чем диаметр пыльцевых зерен (рис. 3). Энергию прорастания пыльцы (ЭПП) определяли по формуле:  $ЭПП = IP / H (\%)$ , где  $I$  – средняя длина пыльцевой трубки,  $P$  – процент проросших пыльцевых зерен,  $H$  – длина наибольшей пыльцевой трубки [4].

Исследования выполненности семян *L. tulipifera* определяли методом разрезания крылаток, которые содержались в одном плоде в 5-тикратной повторности и подсчетом процента семян, которые содержат полноценный на вид зародыш. Плоды отбирали из верхней части кроны.

Размер пыльцевых зерен и пыльцевых трубок определяли с помощью микрометра.

Статистическую обработку экспериментальных исследований проводили по методике М. Зайцева [5].

Поскольку пыльники *L. tulipifera* раскрываются на поздних фазах цветения [3], для проведения исследования фертильности и жизнеспособности пыльцы с верхней части кроны отбирались хорошо раскрытые цветки *L. tulipifera*, в которых зеленая окраска лепестков приобрела насыщенный желто-зеленый цвет. Это свидетельствует о том, что рыльца пестиков уже высохли, однако пыльники в этот момент экстрозно открыты (рис. 1).

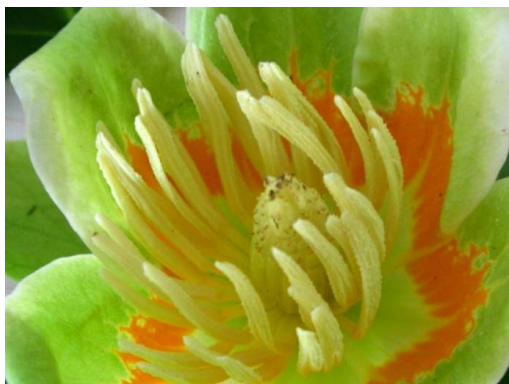


Рис. 1. Экстрозно открытые пыльники *L. tulipifera* и гинецей с высохшими рыльцами пестиков

Средний размер фертильных пыльцевых зерен *L. tulipifera* составляет 0,06 мм.

При исследовании фертильности пыльцевых зерен *L. tulipifera* лучшим оказался ацетокарминовый метод, с помощью которого было четко видно окрашенные в карминово-красный цвет пыльцевые зерна и их оболочки, тогда как при использовании йодного метода сами пыльцевые зерна окрашивались в темно-фиолетовый цвет, однако их оболочки были обесцвеченными (рис. 2).

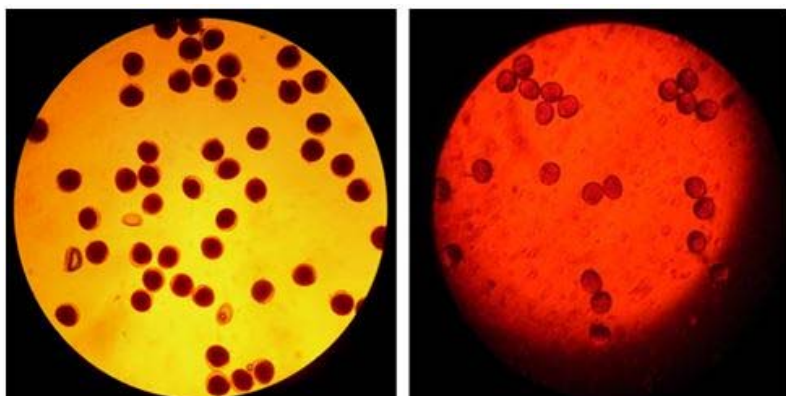


Рис. 2. Фертильность пыльцы *L. tulipifera* (окраска пыльцевых зерен йодным раствором (А) и ацетокармином (Б))

По результатам опыта установлено, что пыльца *L. tulipifera* характеризуется высоким процентом фертильности, который составляет 70,4% (табл. 1).

Таблица 1

### Фертильность пыльцевых зерен *L. tulipifera*

Фертильность, %			Размер пыльцевых зерен, мм	
Темные	Светлые	Деформированные	Фертильные	Стерильные
70,4±2,3	19,0±0,5	10,3±0,3	0,06±0,002	0,05±0,001

Исследование жизнеспособности пыльцы показало, что при 5%-й концентрации сахарозы пыльца *L. tulipifera* не прорастает вообще, а при концентрациях 10 и 30% проросло незначительное количество пыльцевых зерен – 12,5 и 10,8%. Средний процент проросших пыльцевых зерен составляет 33,3% при концентрации сахарозы 15%. Наилучшие результаты жизнеспособности пыльцы *L. tulipifera* получены при ее проращивании на среде с концентрациями сахарозы 20% и 25%, при которых процент проросших пыльцевых зерен составил 54,6 и 45,8% соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Жизнеспособность пыльцы *L. tulipifera* в зависимости от состава питательной среды**

Концентрация сахарозы, %	Количество проросших пыльцевых зерен, Р (%)	Средняя длина пыльцевой трубки, I (мм)	Максимальная длина пыльцевой трубки, H (мм)	Энергия прорастания пыльцы, %	Процент выполненных семян в одном плоде, %
5	0	0	0	0	16,0±0,56
10	12,5±0,43	0,05±0,002	0,17±0,005	3,7	
15	33,3±1,08	0,16±0,005	0,21±0,005	25,4	
20	54,6±1,83	0,21±0,007	0,37±0,012	31,0	
25	45,8±1,61	0,20±0,007	0,29±0,010	31,6	
30	10,8±0,35	0,07±0,002	0,20±0,006	3,8	

Рассмотрим динамику прорастания пыльцы *L. tulipifera* на среде с концентрацией сахарозы 20%, при которой создаются оптимальные условия для прорастания пыльцевых зерен. Пыльца *L. tulipifera* начинает прорастать через 2 часа после закладки опыта. В это время пыльцевые трубки еще очень короткие –  $0,04 \pm 0,001$  мм длиной, лишь немногие из них достигают длины  $0,08 \pm 0,002$  мм. Через шесть-восемь часов длина пыль-

цевых зерен составляет  $0,12 \pm 0,003$  мм. В конце опыта (через 24 часа) средняя длина пыльцевых трубок составляла  $0,21 \pm 0,007$  мм, а максимальная –  $0,37 \pm 0,012$  мм (табл. 2, рис. 3).

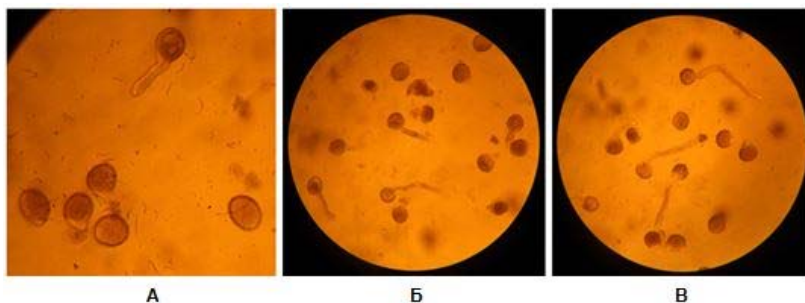


Рис. 3. Динамика прорастания пыльцевых зерен *L. tulipifera* в растворе сахарозы с концентрацией 20% (через 2 (А), 8 (Б) и 24 (В) часа)

Средняя длина большей части пыльцевых трубок *L. tulipifera* (около 70%) в 3,5 раза превышала диаметр соответствующих пыльцевых зерен, при этом было зафиксирована незначительная часть пыльцевых трубок (15%), размер которых в 6 раз превышал диаметр пыльцевых зерен. По нашему мнению, именно ограниченное количество пыльцевых зерен с энергичным ростом и максимальными размерами пыльцевых трубок длиной 0,37 мм, которые обеспечивают качественное оплодотворение и завязывание семян, является причиной формирования плодов с небольшим процентом полноценных семян (16,0%), несмотря на высокий процент плодов *L. tulipifera* ( $92,3 \pm 1,56\%$ ) от общего количества цветков, завязавшихся в течение 2012-2014 годов исследований.

В процессе формирования плодов важную роль играет также энергия прорастания пыльцы. При недостаточной (5 и 10%) или чрезмерной (30% и более) концентрации сахарозы уменьшается энергия прорастания пыльцевых зерен *L. tulipifera* (табл. 2).

---

Таким образом, несмотря на высокую оплодотворяющую способность пыльцевых зерен *L. tulipifera* (70,4%), пыльца характеризуется невысокой жизнеспособностью (45,8 и 54,6%).

### **Выводы**

Анализ свежесобранных пыльцевых зерен *L. tulipifera* показал, что:

1. пыльца *L. tulipifera* характеризуется высоким процентом фертильности, который составляет 70,4%;

2. оптимальной средой для прорастания пыльцы *L. tulipifera* является среда с концентрациями сахарозы 20 и 25%, при которых процент проросшей пыльцы составляет 54,6 и 45,8%. На количество проросших пыльцевых зерен негативно влияет увеличение концентрации сахарозы до 30%, при которой пыльцевые зерна трескаются, пыльцевые трубки деформируются и уменьшаются в размерах.

По нашему мнению, невысокий показатель всхожести пыльцевых зерен *L. tulipifera* (54,6%) и ограниченное количество пыльцевых зерен с максимальной длиной 0,37 мм (около 15%), которые способствовали бы качественному оплодотворению и завязыванию плодов, являются основными причинами формирования плодов с небольшим количеством полноценных семян (в одном плоде – 16,0% выполненных семян) и семян со всхожестью 5,2-7,0%.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений: 3-е изд., перераб. и доп. [Workshop on plant cytology (3rd edition, revised and enlarged)] М.: Колос, 1980. 304 с.

2. Шлыков Г.Н. Интродукция и акклиматизация растений. Введение в культуру и освоение в новых районах [Introduction and acclimatization of plants. Introduction to culture and development in new areas] М.: Изд-во с/х литературы, журналов и плакатов, 1963. 488 с.

3. Шевченко С. Некоторые особенности эмбриологии *Liriodendron tulipifera* L. (сем. *Magnoliaceae*) // Вісник Київсь-

---

кого національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття [Some features of embryology *Liriodendron tulipifera* L. (Fam. *Magnoliaceae*) // Bulletin of Kyiv National Taras Shevchenko University. Introduction and conservation of plant diversity]. 2009. № 25–27. С. 160-162.

4. Некрасов И.В. Сравнительная характеристика качества пыльцы и семян некоторых травянистых интродуцентов // Бюллетень Главного ботанического сада [Comparative characteristics of the quality of pollen and seeds of some herbaceous of introduced species // Bulletin of the Main Botanical Garden]. 1982. Вып. 123. С. 31-33.

5. Зайцев Г.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [The technique of biometric calculations. Mathematical statistics in experimental botany]. М.: Наука, 1973. 256 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ  
В ОДНОЛЕТНИХ ПОБЕГАХ РОЗМАРИНА ЛЕКАРСТВЕННОГО  
И КУБОВОМ ОСТАТКЕ ПОСЛЕ ВЫДЕЛЕНИЯ ЭФИРНОГО МАСЛА

*Тохсырова З.М.<sup>1</sup>, аспирант*

*Никитина А.С.<sup>1</sup>, к.фарм.н., преподаватель*

*Попова О.И.<sup>1</sup>, д.фарм. н., профессор*

*Сидакова Т.М.<sup>2</sup>, к.фарм.н., ст.преп.*

*<sup>1</sup>Пятигорский медико-фармацевтический  
институт-филиал ГБОУ ВПО ВолгГМУ Минздрава  
г. Пятигорск, Россия*

*<sup>2</sup>Северо-Осетинский государственный  
университет им. К.Л. Хетагурова,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Проведено изучение дубильных веществ в однолетних побегах розмарина лекарственного и в водном извлечении, остающемся после получения эфирного масла методом перегонки с водяным паром (кубовом остатке). Количественное определение дубильных веществ проводили титриметрическим методом с использованием в качестве титранта калия перманганата. Экспериментально установлено содержание суммы дубильных веществ в побегах розмарина лекарственного –  $9,45 \pm 0,14\%$  и в кубовом остатке –  $17,6 \pm 0,1\%$ .

**Ключевые слова:** Полифенольные соединения, побеги, *Rosmarinus officinalis L., Lamiaceae*.

DETERMINATION OF POLYPHENOLIC COMPOUNDS IN ANNUAL  
SHOOTS OF ROSMARINUS OFFICINALIS AND THE DISTILLATION  
RESIDUE AFTER OBTAINING THE ESSENTIAL OIL

*Tohsirova Z.M., Nikitina A.S., Popova O.I., Sidakova T.M.*

**Abstract:** Defined tannins in annual shoots of rosemary and distillation residue after obtaining the essential oil. Quantitative determination of tannins was carried out by titrimetric method using as

---

the titrant potassium permanganate. Experimentally determined content of total tannins in shoots of rosemary –  $9,45 \pm 0,14\%$  and the distillation residue –  $17,6 \pm 0,1\%$ .

**Key words:** Polyphenolic compounds, shoots, *Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae.

Существующий в мире высокий интерес к препаратам природного происхождения обоснован содержанием биологически активных соединений, которые обладают широким спектром фармакологической активности. По сравнению с синтетическими препаратами фитопрепараты обладают рядом отличительных особенностей: оказывают щадящее действие на организм, не приводят к серьезным побочным реакциям и редко вызывают аллергию, достаточно востребованы на фармацевтическом рынке.

Среди эфиромасличных растений большой интерес представляют представители семейства яснотковых, содержащие такие биологически активные соединения, как терпеноиды, фенольные и полифенольные соединения, которые проявляют высокую антиоксидантную активность [5, 6]. По данным литературы побеги розмарина лекарственного накапливают от 0,5 до 2% эфирного масла в зависимости от региона возделывания. Эфирное масло розмарина широко используется в составе мазей и растираний при ревматизме и радикулите. Ранее проведенный анализ листьев и побегов этого растения показал, что содержание эфирного масла в образцах сырья, заготовленных на участке Ботанического сада Пятигорского медико-фармацевтического института, составляет до 1,2% [4].

Настоящее исследование посвящено изучению полифенольных соединений розмарина лекарственного. Настой из листьев розмарина лекарственного применяют как тонизирующее, противовоспалительное, при упадке сил, в качестве желчегонного средства. Водно-спиртовой экстракт входит в состав препарата «Канефрон», применяемого при хронических заболеваниях мочевыводящих путей. Листья розмарина



---

содержат эфирное масло, дубильные вещества, флавоноиды, розмариновую, кофейную, никотиновую, урсоловую кислоты и минеральные вещества. Розмариновая кислота обладает спазмолитическим действием, оказывает выраженный противовоспалительный эффект. Сведений по содержанию в побегах дубильных веществ в литературе не представлено. В водное извлечение наряду с дубильными веществами переходят органические кислоты, гликозидированные формы флавоноидов и компонентов эфирного масла, пептиды и аминокислоты. В настоящее время развитие технологии процесса экстракции биологически активных веществ (БАВ) из лекарственного растительного сырья (ЛРС) все еще остается на уровне общепринятых методов настаивания и перколяции [3]. Однако для фитотехнологии процессы экстракции БАВ из ЛРС являются ключевыми, как с точки зрения их выделения, так и для осуществления контроля и управления процессом экстракции.

**Цель исследования** – определить содержание дубильных веществ в побегах и водном извлечении, остающемся после получения эфирного масла методом перегонки с водяным паром в течение 2-х часов (кубовом остатке).

**Объекты и методы исследования.** Однолетние побеги розмарина лекарственного, интродуцированного на опытном участке ботанического сада ПМФИ. Внешние признаки цельного сырья: смесь олиственных побегов, листьев и небольшого количества цветков. Листья супротивные, на коротких черешках, кожистые, линейно-продолговатые, цельнокрайние, длиной 30-35 мм, шириной 1-3 мм, с завернутыми вниз краями, с верхней стороны темно-зеленые, блестящие; с нижней стороны покрыты густым войлочным опушением. Стебли цилиндрические с серой отслаивающейся пробкой, серовато-опушенные. Цветки мелкие, одиночные. Каждый цветок состоит из пятизубчатой чашечки и двугубого бледно-розового венчика. Запах сильный, ароматный. Вкус горьковато-пряный, слегка

---

жгучий. Измельченное сырье: кусочки стеблей, листьев и цветков, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 5 мм. Цвет серовато-зеленый. Запах сильный, специфический.

Для подтверждения наличия дубильных веществ готовили водные извлечения при кипячении сырья в течение 30 минут. Провели следующие реакции: с кристаллами натрия нитрата в присутствии хлористоводородной кислоты появилось коричневое окрашивание; со смесью хлористоводородной кислоты и формальдегида, после кипячения, образовывался осадок (конденсированные дубильные вещества). К фильтрату добавляли раствор железоаммониевых квасцов, наблюдали черно-синее окрашивание – гидролизуемые дубильные вещества. Наличие дубильных веществ также подтверждали с помощью раствора железа (III) хлорида, 1% раствора желатина в 10% растворе натрия хлорида и хинина сульфата [2]. На основании результатов указанных качественных реакций сделан вывод о наличии в сырье смеси конденсированных и гидролизуемых веществ. Методом бумажной хроматографии в 2-х системах растворителей: бутанол-кислота уксусная-вода (4:1:2) – система 1 и БУВ (4:1:5) – система 2 и методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) на пластинках марки “Sorbfil” ПТСХ-АФ-А-УФ в системе БУВ (4:1:1) и системе хлороформ-вода-спирт этиловый (3:1:1) в исследуемых водных извлечениях идентифицирована кислота галловая с  $R_f 0,90 \pm 0,04$ . Детектирование проводили 1% водным раствором железоаммониевых квасцов. Дубильные вещества проявлялись в виде пятен черно-синего цвета.

Извлечение из сырья для количественного определения дубильных веществ готовили по методике Государственной фармакопеи [1]. Количественное определение дубильных веществ проводили титриметрическим методом с использованием в качестве титранта калия перманганат. Метод основан на легкой окисляемости дубильных веществ калием перманганатом в кислой среде в присутствии индигосульфокислоты. При титровании окраска раствора изменяется от синего до золоти-

сто-желтого цвета [1].

Расчет проводили с учетом коэффициента пересчета на конденсированные вещества 0,00582. Влажность образцов сырья варьировала от 8,5 до 9,2% [4]. Полученные результаты количественного определения суммы дубильных веществ в пересчете на сухое сырье представлены в таблице 1. Статистическую обработку данных производили в соответствии с ОФС №42-0111-09 «Статистическая обработка результатов химического эксперимента» [6].

Таблица 1

**Содержание дубильных веществ в побегах розмарина лекарственного в пересчете на абсолютно сухое сырье**

Содержание дубильных веществ, %		Метрологические характеристики	
В побегах	В кубовом остатке	В побегах	В кубовом остатке
9,5	17,64	$X_{cp}=9,45$	$X_{cp}=17,64$
9,3	17,82	$S=0,138$	$S=0,276$
9,7	17,48	$S_x=0,056$	$S_x=0,036$
9,4	17,61	$\Delta X=0,14$	$\Delta X=0,093$
9,4	17,64	$\overline{X\tilde{n}\delta} \pm \Delta X=9,45 \pm 0,14$	$\overline{X\tilde{n}\delta} \pm \Delta X=17,6 \pm 0,1$
9,4	17,62	$E_{отн.} = \pm 1,48\%$	$E_{отн.} = \pm 0,53\%$

Полученные результаты эксперимента показывают, что содержание суммы дубильных веществ в побегах розмарина лекарственного составляет  $9,45 \pm 0,14\%$  и в кубовом остатке –  $17,6 \pm 0,1\%$ . Анализируя эти данные, можно утверждать, что длительность нагревания оказывает существенное влияние на полноту извлечения полифенольных соединений из побегов розмарина лекарственного. Таким образом, побеги розмарина лекарственного можно рассматривать как перспективное сырье, богатое полифенольными соединениями.

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная фармакопея СССР: в 2-х вып. 11 изд. доп. М.: Медицина, 1987-1990. Вып. 1,2.

2. *Гринько Е.Н.* Требование Российской и Европейской фармакопей к методикам определения содержания дубильных веществ в лекарственном растительном сырье // Фармация. 2010. №5. С.49-53.

3. *Минина С.А.* Химия и технология фитопрепаратов: учебное пособие / С.А. Минина, И.Е. Каухова. 2-е изд. перераб. и доп. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2009. 560 с.

4. *Никитина А.С.* Фитохимическое исследование побегов розмарина для обоснования показателей норм качества / А.С.Никитина, З.М. Тохсырова, О.И. Попова // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. Пятигорск: РИА КМВ, 2015. Вып. 70. С. 68-71.

5. *Никитина А.С.* Определение содержания эфирного масла в листьях розмарина лекарственного, интродуцированного в условиях ботанического сада Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ГБОУ ВПО ВолгГМУ / А.С.Никитина, З.М.Тохсырова, О.И. Попова // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. Пятигорск, 2014. С. 69-71.

6. ОФС №42-0111-09. «Статистическая обработка результатов химического эксперимента». М., 2009.

7. *Попова О.И., Чумакова В.В., Никитина А.С. и др.* Фитохимическое исследование и стандартизация сырья растений семейства яснотковые (Lamiaceae), интродуцируемых в Ставропольском крае // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2010. Т. 8. №9. С. 11-18.

**АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ И КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ  
ОСОБЕННОСТИ ЛИЦ ЮНОШЕСКОГО И ПЕРВОГО ПЕРИОДА  
ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА РСО-АЛАНИЯ**

*Тохсырова М.М., ассистент*

*Северо-Осетинская  
государственная медицинская академия,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Изучены антропометрические и конституциональные особенности 231 жителя г. Владикавказ (РСО–Алания) юношеского и первого периода зрелого возраста (17–35 лет). Установлено, что данной популяции характерны достоверные половые различия антропометрических параметров, отражающие конституциональные и региональные особенности.

**Ключевые слова:** соматотип, тип конституции, половой диморфизм.

**ANTHROPOMETRIC AND CONSTITUTIONAL FEATURES  
OF YOUTHFUL INDIVIDUALS AND THE FIRST PERIOD  
OF MATURE AGE IN THE REPUBLIC OF NORTH OSSETIA-ALANIA**

*Tokhsyrova M.M.*

**Abstract:** The anthropometric and constitutional characteristics of 231 resident of Vladikavkaz (North Ossetia-Alania) youthful and first period of mature age (17-35 years) were studied. It was established that this population is characterized of reliable sex differences of anthropometric parameters that reflect the constitutional and regional characteristics.

**Key words:** somatotype, body type, sexual dimorphism.

В настоящее время изучение здоровья людей юношеского и первого периода зрелого возраста (17-35 лет) имеет прогностическое значение для оценки здоровья настоящих и будущих популяций [5;6], но невозможно проводить мониторинг

---

состояния здоровья населения без регулярно обновляемых стандартов, учитывающих половые, возрастные, конституциональные, региональные, этнические и прочие аспекты физического развития.

Отсутствие информации об особенностях антропометрических параметров и распределении соматотипов внутри юношеской популяции г. Владикавказ РСО-Алания определило актуальность и цель настоящего исследования.

### **Материалы и методы исследования**

Объектом исследования послужили здоровые студенты в количестве 231 чел. Северо-Осетинской государственной медицинской академии в возрасте 17-35 лет, рожденных и постоянно проживающих в г. Владикавказ, РСО-Алания, по этнической принадлежности относящиеся к осетинам, из них 128 (55,4%) юношей, средний возраст 19,2 года, и 103 (44,6%) девушки, средний возраст которых – 18,6 лет.

Исследования проведены в первой половине дня с разрешения этического комитета и соблюдением принципов добровольности.

Данные первичных исследований внесены в специально разработанный протокол [10], содержащий паспортные данные и раздел антропометрических исследований.

Антропометрические измерения для определения соматотипа юношей проведены по схеме В.В. Бунака (1941) [1], с учетом рекомендаций Э.Г. Мартиросова, основанной на оценке трех главных компонентов состава тела: костного, мышечного и жирового. Соматотипирование девушек проведено по схеме И.Б. Таланта (1927) [9] в модификации В.П. Чтецова (1978), учитывающей рост и жировой компонент.

С помощью стандартного антропометрического инструментария измерено и проанализировано 17 абсолютных антропометрических величин, применяемых для расчета индексов: масса (кг) и длина тела (см); обхватные размеры –

---

окружность грудной клетки в покое (см); поперечный и передне – задние размеры грудной клетки (см); ширина плеч (см); дистальные диаметры конечностей (см); размеры таза – межжостный, межребневый и межverteльные диаметры (см).

Для характеристики пропорциональности грудной клетки исследуемых применен метод Эрисмана: индекс Эрисмана = окружность грудной клетки в состоянии паузы дыхания (см) – 1/2 длины тела в (см). При индексе менее 3,3 грудная клетка расценивается как узкая, от 3,3 до 5,8 – как пропорциональная, более 5,8 – как широкая.

Оценку полового диморфизма проводили по индексу Таннера или индексу полового диморфизма: индекс Таннера =  $3 \times$  размер акромиального диаметра (ширина плеч) – размер гребневого диаметра (ширина таза). Значение индекса у девушек менее 73,1 и у юношей менее 83,7 рассматривалось как свидетельство гинекоморфии; от 82,1 до 73,1 у женщин и от 93,1 до 83,7 у юношей – как мезоморфия; более 82,1 у девушек и более 93,1 у юношей – как андроморфия.

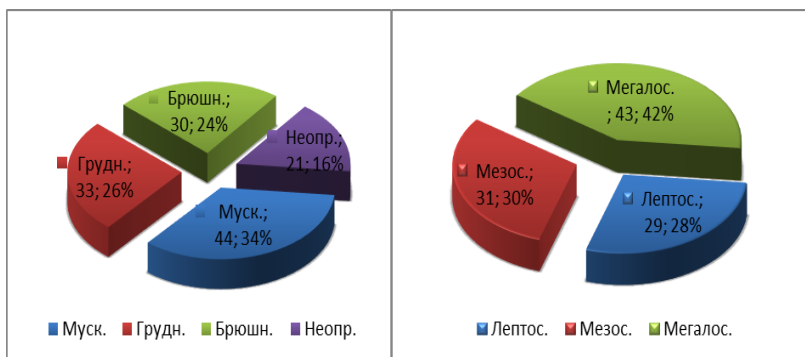
Результаты обследования обработаны статистически с применением пакета прикладных программ Windows XP, «Microsoft Excel». Для всех изученных параметров определены минимальное (Min) и максимальное (Max) значения. Рассчитаны общепринятые показатели: средняя арифметическая (M), стандартная ошибка средней (m), среднеквадратическое отклонение (SD). Достоверность различий определяли при помощи параметрического критерия Фишера. Различия считали достоверными при 95%-м пороге вероятности ( $P < 0,05$ ) [4].

### **Результаты и их обсуждение**

Антропометрическое исследование и соматотипическая диагностика показали, что в изученной группе юношей преобладает мускульный соматотип 34%,  $n=44$ , далее в порядке

снижения частоты грудной 26%, n=33 и брюшной 24%, n=30. В 16% случаев n=21 уверенно определить соматотип не представилось возможным.

На рис. 1 представлены результаты распределения юношей и девушек 17–35 лет по соматотипам.



*Рис. 1. Распределение юношей (n=128) и девушек (n=103) РСО-Алания по соматотипам*

Девушки лептосомной конституции встречаются 28% n=29, мезосомной 30% n=31 и мегалосомной конституции 42% n=43. Распределение данных девушек по соматотипам варьировало между максимальными значениями изучаемых показателей представителей мегалосомного соматотипа и минимальными показателями лептосомной конституции.

Для установления значения антропометрических показателей во взаимосвязи с соматотипологической характеристикой индивидуума мы проанализировали различия между средними арифметическими показателями в изучаемых группах юношей и девушек, проживающих в РСО–Алания, результаты представлены в таблице 1.



Таблица 1

**Половые различия диаметров грудной клетки и ширины таза юношей и девушек РСО–Алания**

Показатели	Мужчины (n=128)	Женщины (n=103)	Достоверность
	1	2	
Ширина плеч, (см)	41,5±0,5	35,0±0,4	$P_{1-2} < 0,01$
Обхват грудной клетки, (см)	92,1±0,1	85,3±2,1	$P_{1-2} < 0,01$
Поперечный диаметр грудной клетки, (см)	26,8±1,1	25,0±1,2	$P_{1-2} < 0,01$
Сагиттальный диаметр грудной клетки, (см)	19,3±0,7	17,4±0,2	$P_{1-2} < 0,01$
Ширина таза, (см)	23,3±0,8	29,4±0,5	$P_{1-2} < 0,01$

Анализ показал, что большинство продольных и поперечных размеров юношей, в частности ширина плеч, обхватные и поперечные диаметры грудной клетки, больше чем у девушек и близко к достоверному,  $P_{1-2} < 0,01$ .

Единственным показателем в мужской группе, у которого значение меньше, чем значение женской группы, – это ширина таза. У юношей ширина таза составила 23,3±0,5 см, что достоверно ниже по сравнению с показателями девушек 28,4±0,5 см, при  $P_{1-2} < 0,01$

Таблица 2

**Индекс пропорциональности грудной клетки и индекс полового диморфизма в зависимости от соматической и половой принадлежности (см)**

Показатели	Индекс Эрисмана	Индекс Таннера		
	Юноши			
		достоверн.		достоверн.
(I) вся группа (n=128)	7,07±0,56	$P_{1-III} < 0,01$	93,46±0,26	$P_{1-III} < 0,01$
мускульный (n=44)	10,3±1,1	$P < 0,01$	95,3±0,8	$P < 0,001$
грудной (n=33)	3,5±0,2	$P < 0,001$	93,4±0,4	$P < 0,001$
брюшной (n=30)	6,4±0,1	$P < 0,01$	91,8±0,2	$P < 0,001$
неопределенный (n=21)	5,2±0,6	$P < 0,01$	94,1±0,8	$P < 0,001$

	Девушки			
(II) вся группа (103)	4,36±0,51	$P_{I-II} < 0,01$	73,03±0,44	$P_{I-II} < 0,01$
лептосомный (n= 29)	0,64±0,5	$P < 0,001$	67,3±0,2	$P < 0,001$
мезосомный (n=31)	9,3±0,6	$P < 0,05$	70,4±0,5	$P < 0,001$
мегалосомный (n=43)	2,6±0,4	$P < 0,001$	76,1±0,7	$P < 0,001$

Одним из основных критериев оценки физического состояния и здоровья человека является гармоничность пропорций тела. Диспропорция в строении тела возможна вследствие нарушения ростовых процессов в различные периоды развития организма [2].

Изучение пропорциональности грудной клетки (индекс Эрисмана) и полового диморфизма (индекс Таннера) юношей и девушек РСО-Алания показал, что средние групповые показатели индекса пропорциональности грудной клетки у юношей  $7,07 \pm 0,56$  достоверно превышают показатели девушек  $4,37 \pm 0,52$  при  $P_{I-II} < 0,01$ .

По результатам индекса Эрисмана: широкой грудной клеткой в данной выборке обладают юноши мускульного  $10,3 \pm 1,1$ ; брюшного  $6,4 \pm 0,1$  и неопределенного соматотипов  $5,2 \pm 0,6$  при  $P < 0,01$  (показатель более 5,8 – характеризуется широкой грудной клеткой); пропорциональной грудной клеткой обладают представители грудного соматотипа  $3,5 \pm 0,2$   $P < 0,001$ , (грудная клетка пропорциональная, если показатель от 3,3 до 5,8). Среди девушек показатели распределились таким образом: узкая грудная клетка (средний показатель меньше 3,3) встречается чаще всего у девушек с лептосомной  $0,64 \pm 0,5$  и мегалосомной  $2,6 \pm 0,5$  конституцией при  $P < 0,001$ ; и широкая грудная клетка у девушек мезосомной  $9,3 \pm 0,6$  конституцией, при  $P < 0,05$ .

Следует обратить внимание, что, по нашим данным, обладатели узкой грудной клетки в исследуемом континенте юношей РСО-Алании отсутствуют. 74% юношей обладают широкой грудной клеткой и лишь 26% – пропорциональной, а у девушек наоборот, полное отсутствие у представителей про-

---

порциональной грудной клетки. В 70% случаев встречается узкая и в 30% – широкая грудная клетка, при  $P < 0,01$ .

Степень соматической половой дифференциации определена при помощи индекса Таннера и соответствует у юношей  $93,46 \pm 0,26$ , а у девушек равна  $73,03 \pm 0,44$   $P_{I-II} < 0,01$ .

Показатель индекса полового диморфизма близок к среднему в группе исследованных юношей мускульного  $95,3 \pm 0,8$ , грудного  $93,4 \pm 0,4$  и неопределенного  $94,1 \pm 0,8$  соматотипов  $P < 0,001$ , что соответствует андроморфному типу телосложения (средний показатель более  $93,1$ ); лица брюшного  $91,8 \pm 0,2$  соматотипа – мезоморфному типу телосложения (средний показатель от  $83,7$  до  $93,1$ ), при  $P < 0,001$ . Соматическая половая дифференцировка, проведенная у девушек также при помощи индекса Таннера, выявила, что девушки с лептосомной  $67,3 \pm 0,2$  и мезосомной  $70,4 \pm 0,5$  конституцией имеют гинекоморфный тип телосложения (показатель меньше  $73,1$ ); а мегалосомной  $76,1 \pm 0,7$  конституцией – мезоморфный тип (показатель от  $73,1$  до  $82,1$ ) при  $P < 0,001$ , что для девушек считается легким вариантом дисплазии [7].

Необходимо отметить, что для юношей инверсией полового диморфизма считается – гинекоморфия (средний показатель меньше  $83,7$ ), для девушек – андроморфия (показатель выше  $82,1$ ), что в нашем исследовании не встретилось. Средние показатели морфии среди юношей РСО – Алания, в отличие от общей тенденции [8], распределились таким образом: 77% юношей относятся к андроморфному типу телосложения, 23% мезоморфному. В данной выборке для 58% девушек характерен гинекоморфный тип телосложения и 42% – мезоморфный тип, достигающий уровня статистической достоверности  $P < 0,001$ , что значительно отличается от данных других регионов [3].

### **Заключение**

Таким образом, при комплексном изучении морфофункционального статуса студентов СОГМА юношеского и пер-

---

вого периода зрелого возраста РСО-Алания, среди изученных наибольшую долю в структуре популяции юношей составляют представители мускульного 34% и у девушек мегалосомного 42% соматотипов.

Следует обратить внимание, что исследования, проведенные нами в выбранной популяции, обнаружили наличие достоверных половых различий антропометрических параметров. Показатели индексов распределились неравномерно в женской и мужской группах. Значения большинства параметров юношей достоверно превышали таковые у девушек, кроме ширины таза. Для юношей в исследуемой нами группе характерны узкий таз, широкая (74%) или пропорциональная (26%) грудная клетка и широкие плечи, т.е. андроморфный (77%) или мезоморфный (23%) тип телосложения, гинекоморфии не выявлено. Девушкам же, по нашим данным, характерно наличие широкого таза, узкой (70%) или широкой (30%) грудной клетки и узких плеч, что соответствует гинекоморфному (58%) или мезоморфному (42%) типу телосложения при полном исключении андроморфии.

Полученные нами комплексные антропометрические и соматотипологические данные отражают конституциональные и региональные особенности распределения юношей и девушек г. Владикавказ РСО-Алания по типам соматической дифференцировки, могут быть применены во время проведения скрининга и профилактических мероприятий, направленных на повышение качества здоровья и благополучия населения данного региона.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бунак В.В. Антропометрия / В.В. Бунак. М.: Учпедгиз, 1941. 367 с.
2. Бунак В.В. Об увеличении роста и полового созревания современной молодежи в свете советских соматотипологических исследований / В.В. Бунак // Вопросы антропологии. 1968.

---

Вып. 28. С.38-59.

3. *Галкина Т.Н.* Антропометрические и соматотипологические особенности лиц юношеского возраста в Пензенском регионе: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2008. 22 с.

4. *Гланц С.* Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 460 с.

5. *Гурьева А.Б.* Антропометрическая характеристика женщин Республики Саха (Якутия) различных типов телосложения по классификации Дж. Таннера // *Фундаментальные исследования*. 2013. №7-3. С. 540-543.

6. *Лумпова О.М.* Антропометрическая и индексная оценки показателей физического развития девушек юношеского возраста Прибайкалья / О.М. Лумпова, М.М. Колокольце, В.Ю. Лебединский // *Сибирский медицинский журнал*. 2011. №5. С. 98-101.

7. *Лопатина Л.А., Сереженко Н.П., Анохина Ж.А.* Антропометрическая характеристика девушек по классификации Дж.Таннера // *Фундаментальные исследования*. 2013. №12 (часть 12). С. 504-508.

8. *Таранцова А.В.* Некоторые морфофункциональные характеристики и показатели уровня здоровья лиц юношеского и первого зрелого возраста, проживающих в Ростовской области / А.В. Таранцова // *Валеология*. 2011. № 3. С. 15-20.

9. *Талант И.Б.* Типы телосложения женщин по И.Б. Таланту. Новая схема конституциональных типов женщин И.Б. Талант // *Казан. мед. журн*. 1927. №5. С. 548-557.

10. *Тохсырова М.М.* Характеристика некоторых показателей сердца при различных соматотипах лиц юношеского и первого периода зрелого возраста / Тохсырова М.М. // *Владикавказский медико-биологический вестник*. Владикавказ, 2014. Том XVIII. №27. С. 51-54.

---

## СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 633.11: 631.52

### ПОДБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕНОТИПОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ДЛЯ УСЛОВИЙ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ РСО-АЛАНИЯ

*Басиева М.А., к.с.-х.н.*

*Манукян И.Р., к.б.н.*

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
горного и предгорного сельского хозяйства ВНИЦ РАН,  
с. Михайловское, РСО-А, Россия*

На сегодняшний день актуален вопрос создания сортов озимой тритикале с высокой продуктивностью и устойчивостью к фузариозу колоса. При поражении фузариозом ухудшаются посевные, товарные и кормовые качества зерна. В связи с этим возникает необходимость внедрения устойчивых сортов, что является лучшим и наиболее экономичным приемом уменьшения вредоносности заболевания.

**Ключевые слова:** тритикале, зерно, фузариоз, продуктивность.

THE RESULTS OF THE BREEDING OF WINTER TRITICALE FOR THE  
CONDITIONS IN THE CONDITIONS OF A FOOTHILL ZONE OF NORTH  
OSSETIA-ALANIA

*Basieva M.A., Manukyn I.R.*

**Abstract:** Nowadays the issue of creating varieties of winter triticale with high productivity and resistance to Fusarium head blight is actual. With the defeat of Fusarium crop, commodity grain and forage quality deteriorate. In this regard it is necessary to introduce resistant varieties, that is the best and the most cost-effective techniques mitigation that decrease the severity of disease.

**Keywords:** triticale, grain, Fusarium, productivity.

Тритикале, благодаря сочетанию ценных биологических и хозяйственных признаков, приобретает всё большую популяр-

---

ность у аграрных производителей. Высокая адаптивная способность, зимостойкость, устойчивость к большинству наиболее вредоносных болезней – далеко не весь перечень преимуществ тритикале по сравнению с традиционными зерновыми культурами. Площади посева тритикале неуклонно растут [1, 2]. С 2010 г. тритикале впервые включили в список зерновых культур и в итоговые данные Росстата. Поэтому создание новых сортов тритикале с необходимым комплексом признаков, несомненно, актуально.

Питомники заложены на опытном поле ГНУ Северо-Кавказского НИИГПСХ в 2013 году. Размер делянок посевов тритикале – 3 м<sup>2</sup>. Общая площадь посевов составила – 110 м<sup>2</sup> – под тритикале.

Исходными компонентами для создания новых сортов служили сортообразцы тритикале, полученные от селекционеров других учреждений, и линии собственной селекции.

Селекция озимой тритикале, как и другой культуры, – сложный процесс, который длится около десяти лет и состоит из трех главных периодов. Первый период – подбор исходного материала, второй – формирование и отбор наиболее ценных форм и третий – оценка лучших отобранных форм по хозяйственно-ценным признакам и биологическим особенностям и выделение перспективных сортов. Первый и второй периоды в значительной мере определяют успехи селекционной работы, так как на основе использования существующих форм растений создаются новые формы, которые по продуктивности и другим качествам должны быть лучше имеющихся сортов, что позволяет решить одну из важных проблем сельского хозяйства – увеличение производства высококачественного продовольственного зерна [3].

Фенологические наблюдения и оценки, а также технологическую оценку качества зерна проводили согласно методике госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Выделены перспективные селекционные образцы озимых пшеницы и тритикале с улучшенными показателями адаптивности для создания новых сортов.

Из Государственного реестра сортов за 2014 год в нашей коллекции были представлены сорта: Алмаз (4, 5, 6, 7, 9), Валентин 90 (6, 7, 8), Вокализ (3, 4, 6), Зимогор (4, 5, 6), Легион (3, 5, 6, 9), Лидер (6), Макар (6), Сотник (6), Топаз (3, 5, 7, 9), Трибун (3, 5, 6, 7, 8). Из них для возделывания на Северном Кавказе (регион 6) предназначены: Алмаз, Вокализ, Валентин 90, Зимогор, Легион, Лидер, Макар, Сотник, Трибун.

Климатические условия 2014 года (теплые и влажные) способствовали развитию заболеваний, что дало возможность выявить устойчивые сорта и образцы к вредоносным заболеваниям. В климатических условиях РСО-Алания озимая тритикале поражается в слабой степени септориозом и другими листовыми пятнистостями, но в большей степени, чем пшеница – фузариозом колоса. В связи с этим, урожайность сорта будет зависеть от его потенциальной продуктивности и устойчивости к фузариозу колоса.

По показателям урожайности среди них выделились сорта Раво (11,5 т/га), Топаз (10,9 т/га) Яша (10,5 т/га), далее по убывающей: Варвара (9,4 т/га), Лидер (8,8 т/га), Валентин 90 (7,7 т/га), Алмаз (7,5 т/га), Вокализ, Трибун (7,3), Сотник (6,7 т/га), Макар (6,6 т/га), Легион (6,3 т/га).

*Таблица 1*

### **Продуктивность зерна сортов озимой тритикале**

Образец, сорт	Фузариозных зерен, %	Биологическая урожайность, т/га
Сотник	3,1	6,7
Trauvere	3,9	9,5
Раво	1,1	11,5
Lamerto	2,9	6,8
Вокализ	2,2	7,3
Легион	8,4	6,3



Алмаз	1,6	7,5
Макар	5,6	6,6
Bellas	2,2	7,7
Устинья	6,7	8,4
Трибун	2,4	7,3
Варвара	2,0	9,4
Топаз	3,6	10,9
Яша	1,9	10,5
Зимогор	3,8	8,1
Валентин 90	8,4	7,7
Докучаевский	8,3	6,9
Лидер	6,4	8,8
Адась	2,8	7,5
Osorno	2,3	8,0
Ring	4,2	8,2
НСР05		0,99

Установлено, что устойчивость изучаемых сортов и образцов к фузариозу колоса различна. Чем менее устойчив сорт к заболеванию, тем больше потерь в его продуктивности [4]. Растения озимой тритикале до фазы колошения – цветения хорошо развивались, не было отмечено поражений мучнистой росой, ржавчиной; с фазы колошения отмечены признаки поражения фузариозом колоса у образцов Топаз, Устинья, Валентин 90, Ring. По высокому содержанию фузариозных зерен (%) выделяются образцы Валентин 90 (8,4%), Докучаевский (8,3%), Устинья (6,7%). Наименьшее содержание фузариозных зерен в образцах Раво (1,1%), Алмаз (1,6%), Яша (1,9) (табл. 2).

Из таблицы 2 следует, что наибольшее значение длины колоса отмечено у образцов Устинья – 10,2 см и Раво – 9,2 см. Большее количество зерна в колосе сформировано у сортов: Яша – 62 шт., Вокализ – 50 шт. и Раво – 55 шт. По наименьшему числу зерен в колосе отмечен сорт Макар – 23 шт. Максимальное значение абсолютной массы зерна было установлено у сортов Раво – 2,4 г и Яша – 2,2 г. В среднем по сортам этот показатель составил 1,8 г.

Таблица 2

**Структура продуктивности образцов и сортов озимой  
тритикале**

Сорт, образец	Высота, см	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Вес зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
1. Сотник	94	8,0	31,8	1,4	50,6
2. Trauvere	105	8,0	38,3	2,0	45,6
3. Раво	107	9,2	55,0	2,4	56,0
4. Lamerto	100	7,6	30,5	1,3	39,2
5. Вокализ	97	7,6	50,0	1,4	44,0
6. Легион	100	8,0	37,8	1,7	54,6
7. Алмаз	102	7,6	43,7	1,6	40,6
8. Макар	105	8,2	23,8	1,4	42,0
9. Bellac	98	8,0	44,5	1,8	45,4
10. Устинья	115	10,2	33,5	1,7	52,0
11. Трибун	123	7,8	38,0	1,5	52,2
12. Варвара	95	8,0	38,0	2,0	54,0
13. Топаз	105	9,0	39,1	2,1	55,0
14. Яша	90	8	52,0	2,2	48,0
15. Зимогор	93	8,5	47,0	1,8	40,2
16. Валентин 90	101	8,0	46,4	2,0	52,6
17. Докучаевский	120	8,0	45,7	1,6	40,6
18. Лидер	90	7,5	45,0	2,0	50,5
19. Адашь	110	8,0	36,0	1,6	44,2
20. Osorno	96	8,0	43,3	2,0	46,4
21. Ring	103	7,5	39,6	1,9	50,0

У тритикале масса 1000 зерен является одним из наиболее стабильных элементов структуры урожая. Лучшими по этому показателю оказались сорта Раво – 56,0, Топаз – 55,0 г и Трибун – 52,2 г. Наименьший вес 1000 зерен отмечен у сортов Lamerto – 39,2 г и Алмаз – 40,6 г.

Анализ структуры урожая и продуктивность озимого тритикале позволили выявить ценные образцы для использования в качестве исходного селекционного материала.

---

При существовании разнообразных высокопродуктивных сортов возникает задача целенаправленного повышения их адаптивных возможностей к условиям среды. Ценные свойства новых сортов позволяют лучше использовать факторы производства: агротехнику, удобрения, средств защиты и т.д.

Из коллекции озимого тритикале выделились высокопродуктивные образцы Раво, Варвара, Адашь, Osorno, Ring.

По результатам исследований отмечен перспективный образец озимой тритикале Раво, выделенный методом индивидуального отбора и характеризующийся высокой продуктивностью. Он относится к разновидности дурум-форме, колос белый, остистый, неопушенный, плотный. Длина колоса – 9,2 см. Зерно средней величины, хорошо выполненное, светло-красное. Опушение соломины под колосом выражено в средней или сильной степени. Высота соломины – 90-107 см. Устойчивость к полеганию – 9 баллов. Потенциал продуктивности сорта более 11,5 т/га. Устойчив к заморозкам. Масса 1000 зерен 56 г.

### ***Биологическая характеристика озимой тритикале Раво***

*Среднеранний*

*Разновидность:* дурум-форме

*Зоны выращивания:* предгорная зона Северного Кавказа

*Направление использования:* зерно

*Высота растения:* 107 см

*Вегетационный период:* 295-305 дней

*Колос:* белый, цилиндрический

*Зерно:* светло-красное, удлиненное

*Масса 1000 зёрен* 46г

*Соломина:* средней толщины

*Колосковая чешуя:* ланцетная, длинная

*Стойкость (из 9 баллов):*

*к полеганию* 8 баллов

*к холоду* 8 баллов

*к засухе* 8 баллов

---

*к поражению фузариозом, корневыми гнилями, мучнистой росой и септориозом 8 баллов*  
*к осыпанию – 9 баллов*  
*Урожайность – 11,5 т/га*

Таким образом, выделены перспективные селекционные образцы озимой тритикале с улучшенными показателями адаптивности для создания новых сортов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Гордеев А.В.* Тритикале / А.В. Гордеев, В.А. Бутковский // Россия – зерновая держава. М., 2009. С. 51-54.
2. *Джиоева Г.Ф.* Продуктивность зерновых культур в зависимости от климатических факторов РСО-Алания: дис. ... канд. с.-х. наук / Г.Ф. Джиоева. Владикавказ, 2002. 186 с.
3. *Тимофеев В.Б.* Технология возделывания озимой тритикале в Краснодарском крае / В.Б. Тимофеев и др. // Пшеница и тритикале: мат. науч. практ. конф. Краснодар, 2001. С. 154-164.
4. *Иващенко В.Г., Шпилова Н.П., Назаровская Л.А.* Фузариоз колоса хлебных злаков. СПб.: ВИЗР, 2004.

## ГЕМАТОЛОГИЯ ПЕРЕПЕЛОВ РАЗНЫХ ПОРОД

**Бидеев Б.А., аспирант**

**Гогаева В.Б., студентка**

**Демурова А.Р., к.с.-х. н., доцент**

*Горский государственный аграрный университет,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В 30-суточном возрасте в сыворотке крови показатель общего белка у перепелов английской белой породы был на 11,24% выше, чем у 10-суточных перепелят; у фараона – на 11,55%; у смокинговой – на 12,59%; у эстонской на 11,12%; у маньчжурской на 11,51%. К 60-суточному возрасту этот показатель увеличивался у английской белой породы на 18,46%; фараона – 17,08%; смокинской – 17,55%; эстонской – 15,44%; маньчжурской – 15,71%, достигая 42,49 г/л; 41,94 г/л; 42,13 г/л; 40,95 г/л; 41,23 г/л, соответственно. С возрастом происходит снижение холестерина в крови. Так, в 30-суточном возрасте это снижение составило у перепелов английской белой породы 5,83%, у фараона – 6,23%; смокинской – 3,42%; эстонской – 3,23%; маньчжурской – 4,66%. Такая же закономерность наблюдается и к 60-суточному возрасту. Билирубин в крови взрослых перепелов английской белой породы увеличивался по сравнению с 10-суточными на 35,29%; фараона – 23,52%; смокинской – 35,71%; эстонской – 20%; маньчжурской – 46,15%.

**Ключевые слова:** маньчжурская порода, эстонская порода, английская белая порода, смокинская порода, порода фараон, общий белок, билирубин, натрий, холестерин, креатинин.

### HEMATOLOGY OF QUAIL OF DIFFERENT BREEDS

***Bideev B.A., Demurova A.R., Gogaeva V.B.***

**Abstract:** In a 30-day age in serum total protein from quail ynghlish white breed was at 11.24% higher than that of the 10-day perepelât; zharaoh at 11.55%; from smokingovoj at 12.59%; estonia at 11.12%; from manchurian at 11.51%. To the 60-days of age, this figure increased from british white breed at 18.46%; pharaoh-17.08%; smokingovoj-17.55%;

---

estonian-15.44%; manchurian-15.71%, reaching 42.49 g/l; 41.94 g/l; 42, 5 g/l; 40.95 g/l; 41.23 g/l, respectively. With age comes a decrease cholesterol in the blood. So in 30-day age is the decrease amounted to quail have english white breed 5.83%, pharaoh-6.23%; smokingovoj-3.42%; estonian-3.23%; manchurian-4.66%. The same pattern applies to the 60-days of age. bilirubin in the blood of adult quail english white breed grew compared to the 10-day at 35.29%; pharaoh-23.52%; smokingovoj-35.71%; estonian-20%; manchurian-46.15%.

**Key words:** manchu breed, Estonian breed, the English white breed smoking breed, a breed the pharaoh, total protein, bilirubin, sodium, cholesterol, creatinine.

**Актуальность темы.** Птицеводство – одна из отраслей агропромышленного комплекса, которая создавалась как комплексная система, обеспечивающая процессы от воспроизводства птицы до производства готовой продукции и её реализации. Сравнительно новая отрасль птицеводства – перепеловодство, вследствие исключительности своей продукции призвана обеспечить в максимальной степени население страны высокопитательными диетическими продуктами птицеводческой отрасли [1].

Отличительной особенностью перепелов является высокая температура тела, интенсивный обмен веществ в организме, небольшие размеры, скороспелость, высокая яичная продуктивность и т.д. [3].

В некоторых странах (Германия, Югославия, Франция, Англия, Италия, Канада и т.д.) перепелиное мясо и яйца ценятся настолько высоко, что там организованы специальные фермы по производству этих продуктов. Кроме того, продукция перепеловодства широко используется в качестве сырья для производства шампуней, кремов и другой продукции [4].

**Объекты и методы исследований.** Для решения поставленной цели были проведены исследования на базе факультета ветеринарно-санитарной экспертизы «Горского государственного аграрного университета» в ООО «ЭкоДом».

---

Объектом исследований послужили перепела маньчжурской, эстонской, английской белой, смокинговой породы, а также породы фараон. Плотность посадки, световой режим, условия кормления и содержания соответствовали рекомендациям «Технология содержания перепелов в фермерских хозяйствах» [2].

Для определения возрастных изменений биохимических показателей крови были взяты перепела маньчжурской, эстонской, английской белой, смокинговой породы, а также породы фараон.

В 10, 30- и 60- суточном возрасте были произведены контрольные убои птицы для определения биохимических показателей сыворотки крови.

Биохимические показатели сыворотки крови определяли на приборе «Mikrolab- 300» спектрофотометрическим методом в проточной кювете с компьютерной обработкой результатов.

**Результаты собственных исследований и их обсуждение.** Биохимические показатели сыворотки крови перепелов в 10, 30- и 60- суточном возрасте представлены в таблице 1.

Кровь обеспечивает постоянство внутренней среды организма. Омывая все её клетки, лимфа и кровь дают возможность защищаться от патогенных и условно патогенных микроорганизмов, а также потреблять питательные вещества и кислород. Кровь от клеток освобождает от всевозможных вредных веществ, шлаков и продуктов метаболизма. В ней как в зеркале отражаются все изменения организма. Ряд его биохимических показателей, несмотря на постоянный состав, могут меняться под влиянием уровня и типа кормления, возраста, состояния здоровья, пола животного. Самым подвижным показателем является белок сыворотки крови, который выполняет транспортную и защитную функцию, участвует в обмене веществ [5].

Таблица 1

**Возрастные изменения биохимических показателей крови перепелов**

Порода	Показатель	Возраст, сутки		
		10	30	60
Английская белая	Общий белок, г/л	32,47±0,52	36,12±0,22	42,79±0,56
	Холестерин, ммоль/л	4,11±0,41	3,87±0,27	3,52±0,34
	Мочевина, ммоль/л	2,34±0,11	2,79±0,21	2,61±0,19
	Креатинин, мкмоль/л	0,43±0,03	0,38±0,07	0,35±0,05
	Билирубин, мкмоль/л	0,17±0,01	0,21±0,01	0,23±0,02
	Кальций, ммоль/л	2,46±0,16	2,54±0,19	2,61±0,11
	Фосфор, ммоль/л	1,31±0,03	1,77±0,08	1,85±0,04
	Магний, ммоль/л	1,29±0,11	1,22±0,14	1,33±0,10
	Калий, ммоль/л	5,94±0,48	6,12±0,32	6,25±0,29
Натрий, ммоль/л	92,71±2,76	140,95±1,97	151,18±2,19	
Фараон	Общий белок, г/л	32,11±0,47	35,82±0,34	41,94±0,47
	Холестерин, ммоль/л	4,17±0,29	3,91±0,42	3,71±0,56
	Мочевина, ммоль/л	2,37±0,14	2,81±0,21	2,69±0,31
	Креатинин, мкмоль/л	0,39±0,07	0,35±0,06	0,37±0,04
	Билирубин, мкмоль/л	0,17±0,02	0,19±0,04	0,21±0,02
	Кальций, ммоль/л	2,39±0,21	2,44±0,27	2,56±0,22
	Фосфор, ммоль/л	1,35±0,06	1,81±0,11	1,79±0,07
	Магний, ммоль/л	1,32±0,13	1,33±0,17	1,37±0,14
	Калий, ммоль/л	6,01±0,51	6,17±0,42	6,29±0,51
Натрий, ммоль/л	93,24±2,42	141,83±2,19	150,72±1,93	
Смокингвая	Общий белок, г/л	31,83±0,34	35,34±0,29	42,13±0,57
	Холестерин, ммоль/л	4,09±0,22	3,95±0,37	3,74±0,34
	Мочевина, ммоль/л	2,41±0,11	2,85±0,31	2,78±0,24
	Креатинин, мкмоль/л	0,47±0,05	0,39±0,09	0,35±0,06
	Билирубин, мкмоль/л	0,14±0,03	0,17±0,02	0,19±0,04
	Кальций, ммоль/л	2,33±0,29	2,45±0,17	2,58±0,20
	Фосфор, ммоль/л	1,29±0,11	1,72±0,14	1,81±0,13
	Магний, ммоль/л	1,27±0,14	1,25±0,21	1,35±0,32
	Калий, ммоль/л	5,87±0,34	6,13±0,19	6,27±0,25
Натрий, ммоль/л	92,81±1,79	140,99±2,13	152,77±2,37	



Эстонская	Общий белок, г/л	31,92±0,42	35,47±0,34	40,95±0,53
	Холестерин, ммоль/л	4,02±0,26	3,89±0,41	3,72±0,47
	Мочевина, ммоль/л	2,35±0,13	2,42±0,27	2,44±0,32
	Креатинин, мкмоль/л	0,41±0,03	0,36±0,06	0,33±0,05
	Билирубин, мкмоль/л	0,15±0,02	0,18±0,03	0,18±0,02
	Кальций, ммоль/л	2,41±0,34	2,51±0,21	2,63±0,21
	Фосфор, ммоль/л	1,27±0,14	1,74±0,36	1,85±0,17
	Магний, ммоль/л	1,33±0,19	1,35±0,25	1,92±0,28
	Калий, ммоль/л	5,94±0,43	6,09±0,26	6,36±0,23
	Натрий, ммоль/л	92,40±1,92	140,87±1,86	154,17±2,16
Маньчжурская	Общий белок, г/л	31,95±0,23	41,23±0,42	41,23±0,42
	Холестерин, ммоль/л	4,07±0,29	3,71±0,37	3,71±0,37
	Мочевина, ммоль/л	2,33±0,18	2,42±0,41	2,42±0,41
	Креатинин, мкмоль/л	0,42±0,04	0,31±0,04	0,31±0,04
	Билирубин, мкмоль/л	0,13±0,02	0,19±0,03	0,19±0,03
	Кальций, ммоль/л	2,38±0,41	2,53±0,28	2,53±0,28
	Фосфор, ммоль/л	1,3±0,24	1,86±0,19	1,86±0,19
	Магний, ммоль/л	1,31±0,22	1,84±0,23	1,84±0,23
	Калий, ммоль/л	5,97±0,31	6,41±0,29	6,41±0,29
	Натрий, ммоль/л	92,79±2,17	151,64±2,39	151,64±2,39

В наших исследованиях в 30-суточном возрасте в сыворотке крови показатель общего белка у перепелов английской белой породы был на 11,24% выше, чем у 10-суточных перепелят; у фараона – на 11,55%; у смокинговой – на 12,59%; у эстонской – на 11,12%; у маньчжурской – на 11,51%. К 60-суточному возрасту этот показатель увеличивался у английской белой породы на 18,46%; у фараона – на 17,08%; у смокинговой на 17,55%; у эстонской на 15,44%; у маньчжурской – на 15,71%, достигая 42,49 г/л; 41,94 г/л; 42,13г/л; 40,95 г/л; 41,23 г/л, соответственно.

Количество холестерина у перепелят изменяется в процессе роста: у суточных оно максимальное, а затем уменьшается [6].

В 30-суточном возрасте уровень холестерина у перепелов английской белой породы был на 5,83% ниже, чем у 10-суточных перепелят; у фараона – на 6,23%; у смокинговой –

---

на 3,42%; у эстонской – на 3,23%; у маньчжурской – на 4,66%. К 60-суточному возрасту этот показатель также снижался у английской белой породы – на 9,04%; у фараона – на 5,11%; у смокинговой – на 5,31%; у эстонской – на 4,37%; у маньчжурской – на 4,3%, достигая 3,52; 3,71; 3,74; 3,72; 3,71 ммоль/л, соответственно.

Креатинин – важный в физиологическом отношении и основной по количественному содержанию азотистых веществ, конечный продукт обмена белков. Он образуется из метионина и аргинина, участвующих в регенерациях АТФ и мышечных сокращениях [7].

Наибольшая концентрация его в крови обнаружена в 10-суточном возрасте, затем она снижается, достигая у английской белой породы 0,35 мкмоль/л, у фараона – 0,37 мкмоль/л, у смокинговой 0,35 мкмоль/л, у эстонской – 0,33 мкмоль/л, у маньчжурской 0,31 мкмоль/л.

Конечным продуктом распада гемоглобина является билирубин, определение количества которого в плазме крови используют для интенсивности гемолитических процессов в организме или способности печени выделять желчь [8]. Содержание билирубина в крови повышается при затруднении оттока желчи [9].

Билирубин в крови взрослых перепелов английской белой породы увеличивался по сравнению с 10-суточными с 0,17 до 0,23 мкмоль/л, или на 35,29%; у фараона – с 0,17 до 0,21 мкмоль/л, или на 23,52%; у смокинговой – с 0,14 до 0,19 мкмоль/л, или на 35,71%; у эстонской – с 0,15 до 0,18 мкмоль/л, или на 20%; у маньчжурской – с 0,13 до 0,19 мкмоль/л, или на 46,15%.

У птиц в предкладковый период в теле увеличивается количество натрия [9]. Наши перепела не исключение. У перепелов английской белой породы содержание натрия увеличилось с 92,71 до 151,18 ммоль/л, у фараона – с 93,24 до 150,72 ммоль/л, у смокинговой – с 92,81 до 152,77 ммоль/л, у эстон-

---

ской – с 92,40 до 154,17 ммоль/л, у маньчжурской – с 92,79 до 151,64 ммоль/л.

В заключении можно констатировать, что с возрастом в крови перепелов достоверно повышается содержание общего белка, билирубина, натрия и уменьшается – холестерина и креатинина.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Голубов И.И.* Развивать отечественное перепеловодство! / И.И. Голубов, Г.В. Красноярцев // Птица и птицепродукты. 2012. № 5. С. 27-29.
2. Технология содержания перепелов в фермерских хозяйствах: методические рекомендации // Под общ. ред. Т.А. Столжаря. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2006. 56 с.
3. Перепеловодство / Авт.-сост. Л.А. Задорожная. М.: ООО «Издательство АСТ» – Донецк: «Сталкер», 2004. 93 с.
4. *Кочиш И.И.* Биология сельскохозяйственной птицы / И.И. Кочиш, Л.И. Сидоренко, В.И. Щербатов. М.: Колос, 2005. 203 с.
5. *Костеша Н.Я. и др.* Экстракт пихты сибирской АБИСИБ и его применение в медицине и ветеринарии. Т. 2. Томск: UFO-PRINT, 2004. 143 с.
6. *Мелехин Г.П.* Физиология сельскохозяйственной птицы / Г.П. Мелехин, Н.Я. Гридин. М.: Колос, 1977. 286 с.
7. *Зайцев Ю.В.* Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: учебн. / Ю.В. Зайцев, Ю.В. Конопатов. СПб.: Лань, 2004. 384 с.
8. *Коваленко Б.В.* Домашняя перепелиная ферма. Разведение, содержание, бизнес / Б.В. Коваленко. Ростов н/Д.: Феникс, 2005. 304 с.
9. *Гайдук А.* Пробиотик Витафорт в рационах утят / А. Гайдук, Ф. Хазиахметов // Птицеводство. 2011. № 12. С. 16-18.
10. *Георгиевский В.И.* Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, В.Н. Аненков, В.Т. Самохин. М.: Колос, 1979. 403 с.

ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ПЕРЕПЕЛОВ  
РАЗНЫХ ПОРОД

*Бидеев Б.А., аспирант*  
*Демурова А.Р., к. с.-х. н., доцент*  
*Кусова В.А., к. с.-х. н., доцент*  
*Дзеранова А.В., к. с.-х. н., доцент*  
*Гутиева Л.Н., к. с.-х. н., доцент*

*Горский государственный аграрный университет,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В статье освещены вопросы яичной продуктивности перепелов разных пород. Яйценоскость на среднюю несушку маньчжурской породы составила – 108,3 шт., что выше, чем у английской белой породы, на 12,3%, породы фараон – 7,9%, смокинговой – 4,5%, эстонской – 2,7%. Самая низкая яйценоскость на среднюю несушку была у английской белой породы и составила 96,4 яйца, что на 6,9% ниже, чем у смокинговой породы. Однако по массе яиц английская белая порода превзошла остальные породы. За учитываемый период средний показатель составил 14,13 г. Наименьшую массу имели яйца перепелов эстонской породы – 13,34 г, что ниже, чем у породы фараон, на 3,5%, маньчжурской – 1,4%. Морфологический анализ яиц перепелов показал, что яйца перепелов английской белой породы по массе белка и желтка превосходили аналогичные показатели яиц других пород: породу фараон на 2,0 и 3,6%; смокинговую – 1,8 и 2,9%; эстонскую – 0,5 и 5,9%; маньчжурскую породу на 0,08 и 0,27 г, или на 0,9 и 6,2%, соответственно.

**Ключевые слова:** маньчжурская порода, эстонская порода, английская белая порода, смокинговая порода, порода фараон, яйценоскость, масса белка, масса желтка.

---

## EGG PRODUCTIVITY INDICATORS OF QUAILS OF DIFFERENT BREEDS

*Bideev B.A., Demurova A.R. Kusova, V.A.,  
Dzeranova A.V., Gutieva L.N.*

**Abstract:** The article covers the egg productivity of quails of different breeds. The average hen egg manchurian breed amounts 108.3-PCs, that is 12,3% higher than one of the british white breed 7,9% than pharaoh rocks, 4,5% than smokingovoj, and 2,7% that estonian. The lowest average egg laying hen has a british white breed and accounts 96.4 eggs that is 6.9% lower than one of the smokingovoj breed. However, the mass of eggs english white breed surpassed the rest of the breed. During the analyzing period the average rate constitutes 14.13 g. The lowest mass had a quail egg, 13.34-estonian breed, which is lower than the 3.5% pharaoh breed, manchurian-1.4%. Morphological analysis of eggs of quail, showed that quail egg english white breed by weight protein and egg yolks outnumbered those of eggs other breeds: breed the pharaoh on 2.0 and 3.6%; smokingovu-1.8 and 2.9%; estonian-0.5 and 5.9%; manchu breed at 0.08 and 0.27 g or 0.9 and 6.2%, respectively.

**Keywords:** manchu breed, estonian breed, the english white breed smokingova breed, a breed the Pharaoh, egg laying, protein mass, mass of yolk.

**Актуальность темы.** Важнейшая задача птицеводства – получение максимального количества яиц и мяса за счет повышения продуктивности птицы в условиях интенсивной эксплуатации [1].

Яйца перепелов – ценный продукт питания. По содержанию витаминов, кобальта, меди, железа, калия они превосходят куриные. В 100г яиц содержится 159 ккал, воды 74,5%, жира 11,3%, протеина 13,2%, золы 1,1%. Их применяют для лечения и профилактики различных заболеваний взрослых и детей [2].

По скороспелости перепела превосходят другие виды птицы. Скороспелые куры начинают яйцекладку в возрасте

---

4-5 месяцев, тогда как перепелки начинают откладывать яйца в 35-45-дневном возрасте. За год самка перепела дает около 2,5 кг яичной массы, что больше её живой массы в 20 раз. Масса яиц в начале яйцекладки редко превышает 8 г и достигает 12 г к двухмесячному возрасту.

Залогом здоровья человека является правильное питание. Не все продукты, к сожалению, могут обеспечить наш организм всеми необходимыми питательными веществами. Люди восполняют этот недостаток минеральными и витаминными комплексами, биологическими добавками и различными другими препаратами. Однако существует уникальная природная продукция, содержащая концентрированный набор всех питательных веществ – перепелиные яйца. Перепелиные яйца, несмотря на их маленький размер, по содержанию витаминов и минеральных веществ не уступают куриным, содержат в 2-3 раза больше меди, многих аминокислот, железа, кобальта, витаминов группы В, Р, К, А. Они обладают противоопухолевым, антибактериальным, иммуномодулирующим свойствами, нормализуют деятельность сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта. Уникальное соотношение жиров, белков, углеводов и минеральных веществ делает их идеальными для питания человека, особенно детей [3].

Перепелиные яйца отличаются не только небольшой массой, но и пигментацией скорлупы. По окраске бывают различные: от пестрых до чисто белых. Перепелиные яйца – незаменимый источник высокопереваримого протеина и незаменимых аминокислот. Они нормализуют жировой обмен, давление, содержание сахара, повышают работоспособность и иммунитет[4].

---

**Объекты и методы исследований.** Для решения поставленной цели были проведены исследования на базе факультета ветеринарно-санитарной экспертизы «Горского государственного аграрного университета» в ООО «ЭкоДом».

Объектами исследования послужили перепела маньчжурской, эстонской, английской белой, смокинговой породы, а также породы фараон. Методом аналогов были сформированы 5 групп по 50 голов от каждой породы. Плотность посадки, световой режим, условия кормления и содержания соответствовали рекомендациям «Технология содержания перепелов в фермерских хозяйствах» [5].

Яйценоскость определяли по данным ежедневного учета снесенных яиц по группам.

Яйценоскость на среднюю несушку рассчитывали как отношение валового сбора яиц за определенный период к среднему поголовью за этот период.

Яйценоскость на начальную несушку – как отношение того же количества яиц к поголовью на начало учитываемого периода.

Для оценки качества яиц применяли органолептические и количественные методы, служащие для измерения показателей качества яиц.

Массу яиц определяли взвешиванием в середине каждого месяца всех яиц птицы каждой породы, снесенных в течение трех дней подряд.

Анализ яиц – по 5 штук от каждой породы, отобранных случайной выборкой.

Толщину скорлупы измеряли микрометром с заостренными стержнями с точностью до 1 мкм на трех участках – в экваториальной части, на тупом и остром концах яйца.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Яйценоскость – важнейший продуктивный показатель птицы. Показатели яичной продуктивности перепелов разных пород представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Яичная продуктивность перепелов разных пород**

Показатель	Порода				
	английская	фараон	смокингвая	эстонская	маньчжурская
Начало яйцекладки, сут.	55	54	55	54	51
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	81,4	84,2	90,5	92,3	95,4
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	96,4	100,4	103,6	105,5	108,3
Средняя масса одного яйца	14,13	13,81	13,87	13,34	13,52

Из данных таблицы 1 видно, что более высокая яйценоскость на начальную несушку отмечена у перепелов маньчжурской породы с результатом 95,4 яйца, что выше, чем у английской белой породы на 17,2%; породы фараон – 13,2%; смокингвой породы – 5,4%; эстонской породы – 3,4%.

Яйценоскость на среднюю несушку за 30 недель продуктивного периода перепелов всех пород была выше, чем на начальную несушку. Это вполне закономерно, так как первоначальное поголовье перепелов к концу опыта уменьшается вследствие падежа, поэтому среднее поголовье, как правило, меньше начального.

Яйценоскость на среднюю несушку составила – 108,3 шт., что выше, чем у английской белой породы, на



---

12,3%, породы фараон на 7,9%, смокинговой – 4,5%, эстонской – 2,7%.

Незначительная разница по данному показателю отмечена между эстонской и смокинговой породами, а также породой фараон. Так, яйценоскость на среднюю несушку у эстонской породы оказалась выше, чем у смокинговой породы, на 1,8%; породы фараон – на 5,1%.

Самая низкая яйценоскость на среднюю несушку была у английской белой породы и составила 96,4 яйца, что на 7,2 яйца (6,9%) ниже, чем у смокинговой породы; породы фараон – на 4 яйца, или на 4,0%.

Однако по массе яиц английской белая порода превзошла остальные породы. За учитываемый период средний показатель составил 14,13 г. Яйца со средней массой 13,87 г получены от смокинговой породы: разница составила 1,9%.

Наименьшую массу имели яйца перепелов эстонской породы – 13,34 г, что ниже, чем у породы фараон – на 0,47 г, или на 3,5%, и ниже, чем у маньчжурской породы, на 0,18 г, или на 1,4%.

Морфологический анализ яиц перепелов, представленный в таблице 2, показал, что яйца перепелов английской белой породы по массе белка и желтка превосходили аналогичные показатели яиц других пород: породу фараон на 0,17 и 0,16 г, или на 2,0 и 3,6%; смокинговую породу на 0,15 и 0,13 г, или на 1,8 и 2,9%; эстонскую породу на 0,04 и 0,26 г, или на 0,5 и 5,9%; маньчжурскую породу на 0,08 и 0,27 г, или на 0,9 и 6,2%, соответственно.

Значительной разницы по данным показателям между яйцами эстонской и маньчжурской породы не установлено, разница составила всего лишь 1,3% в пользу маньчжурской породы.

**Морфологические показатели яиц перепелов**

Показатель	Порода				
	английская	фараон	СМОКИНГОВАЯ	эстонская	маньчжурская
Масса яиц, г	14,13±0,35	13,81±0,29	13,87±0,27	13,34±0,16	13,52±0,21
Масса белка, г	8,60±0,10	8,43±0,12	8,45±0,11	8,56±0,16	8,52±0,10
Масса желтка, г	4,60±0,07	4,44±0,05	4,47±0,04	4,34±0,05	4,33±0,06
Масса скорлупы, г	0,93±0,03	0,94±0,05	0,95±0,03	0,44±0,04	0,67±0,02
Толщина скорлупы, мм экваториальная часть	0,22±0,01	0,23±0,02	0,22±0,03	0,21±0,01	0,21±0,02
тупой конец	0,21±0,02	0,21±0,01	0,21±0,02	0,21±0,01	0,22±0,03
острый конец	0,22±0,01	0,23±0,02	0,23±0,02	0,22±0,02	0,22±0,01
В среднем	0,22±0,01	0,23±0,02	0,22±0,02	0,21±0,01	0,22±0,02

Наименьшую массу белка имели яйца породы фараон, однако превосходя по массе желтка яйца эстонской породы на 0,10 г, или на 2,3%; маньчжурской породы на 0,11 г, или на 2,5%, незначительно уступая по данному показателю смокинговой породе (разница 0,03 г, или 0,7%).

Таким образом, из вышеизложенного можно сделать вывод, что лучшими показателями яичной продуктивности обладают перепелки маньчжурской и эстонской пород.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕСОВОГО РОСТА МОЛОДНЯКА ОВЕЦ  
РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ  
ЗОНЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

*Гатциев У.С., аспирант*

*Демурова А.Р., к. с.-х. н., доцент*

*Бестаева Р.Д., к. с.-х. н., доцент*

*Горский государственный аграрный университет,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Романовское овцеводство для РСО-Алания является новым направлением в отрасли, и нужно разработать ресурсосберегающую технологию содержания овец этой породы, способную обеспечить полную реализацию их генетического потенциала. При этом изучение биологических особенностей акклиматизации романовских овец является обязательным условием успешного их разведения. В статье доказано, что с возрастом ягнята обоих полов отличались хорошей интенсивностью роста, однако интенсивность в разные периоды жизни была неодинаковой. В одних случаях ярочки уступали баранчикам, а в других – наоборот. Расчеты показали, что самая высокая интенсивность весового роста ягнят обоих полов отмечена в период от рождения до месячного возраста, затем с возрастом идет постепенный спад данного показателя. Молодняк романовской породы, полученный в условиях предгорной зоны Северного Кавказа, имеет хорошие показатели весового роста. В 8-9-месячном возрасте средняя живая масса баранчиков незначительно уступает требованиям класса элита, не превосходит показатели первого класса согласно ОСТ 46 156-84 «Зоотехнические требования при бонитировке (оценке) овец. Овцы романовской породы», а живая масса ярочек соответствует требованиям класса элита. Следовательно, романовская порода, судя по весовому росту, хорошо приспособляется к новым условиям разведения.

**Ключевые слова:** рост, развитие, экстерьер, прирост живой массы, среднесуточный прирост, романовская порода.

---

THE CHARACTERISTICS OF WEIGHT GROWTH OF YOUNG SHEEP  
OF ROMANOVSKY BREED UNDER FOOTHILL ZONE OF THE NORTH  
CAUCASUS

*Gadziev U. S., Demurova A. R., Bestaeva R. D.*

**Abstract:** Romanovsky breed for the sheep breeding is North Ossetia-Alania a new direction in the industry of and it is necessary to develop resource-saving technology of sheep of this breed which will be capable for realising their genetic potential. Thus the study of acclimatization of Romanov sheep is a prerequisite for their successful breeding. The article shows that with age, lambs of both sexes had a good growth rate, however the degree of intensity in different periods of life was different. In some cases, jaročki lost to the rams, and in others, vice versa. The calculations showed that the highest weight growth intensity of lambs of both sexes was noted in the period from birth to month age, then with age there is a gradual decline in this indicator. The young Romanovsky breed, obtained in the conditions of a foothill zone of the North Caucasus, has a good performance of the weight growth. At the age of 8-9 months the average live weight of rams is slightly inferior to the requirements of the elite class, does not exceed the indicators of the first class according to OST 46 156-84 "Zootechnical requirements for the appraisal (evaluation) of sheep. Sheep Romanovskaya breed", and live weight of arochek meets the requirements of the elite class. Consequently according to the weight growth the Romanovsky breed is well adapting to the new conditions of breeding.

**Keywords:** growth, development, exterior, live weight gain, average daily gain, Romanovsky breed.

**Актуальность темы.** Овцеводство в России исторически всегда было неотъемлемой частью народного хозяйства. Оно является важным, а в ряде случаев – единственным источником таких видов продукции, как шерсть, баранина, молоко, смушки, меховые, шубные и кожевенные овчины, экономическая и социальная значимость которых определяется потребностями народного хозяйства, возможностью производства, экономической эффективностью отрасли, ее способностью использовать имеющиеся природные и материально-технические ресурсы [2, 3].

По данным ФАО, мировой генофонд насчитывает более 1300 пород и внутривидовых типов овец. Большинство из

---

которых, в том числе и романовская порода, созданы многовековым естественным отбором и трудом многих поколений животноводов. Романовские овцы обладают выдающейся приспособленностью к разведению в различных природно-климатических условиях [4, 7].

Важной биологической особенностью романовских овец является высокая плодовитость маток, которая достигает 250% и более, что ставит их на одно из первых мест по потенциальным возможностям производства мяса. Эту породу овец разводят во многих странах мира, где ее используют в качестве улучшающей для создания новых селекционных форм с повышенными продуктивными качествами [5].

Учитывая биологические особенности романовских овец, в ООО «Ираф-Агро» Ирафского района РСО-Алания в 2008 году из племзавода «Ленинский путь» Ивановской области были завезены племенные ремонтные ярки и баранчики. За два года разведения численность маточного поголовья составила 136 голов.

Романовское овцеводство для РСО-Алания является новым направлением в отрасли и нужно разработать ресурсосберегающую технологию содержания овец этой породы, способную обеспечить полную реализацию их генетического потенциала. При этом изучение биологических особенностей акклиматизации романовских овец является обязательным условием успешного их разведения.

Организм растет и развивается в определенной окружающей среде, воздействие которой на него очень многообразно. Все количественные и качественные изменения в онтогенезе подчинены главному биологическому закону – сохранению жизни путем приспособления к факторам внешней среды [8].

Исходя из этого, изучение весового роста молодняка овец романовской породы, как показателя акклиматизации их к новым климатическим условиям, является актуальным.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальная работа по изучению весового роста у романовских овец разного пола проводилась в ООО «Ираф-Агро» Ирафского района

РСО-Алания с 2009 по 2014 гг. Материалом исследований служил чистопородный молодняк романовской породы (I группа – ярочки и II группа – баранчики).

С целью изучения роста методом сбалансированных групп было сформировано 2 группы в зависимости от пола родившихся в числе двоен и троен. Рост подопытных животных изучен путем индивидуального взвешивания при рождении 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9 и 12 месяцев. По итогам взвешиваний определены относительный и среднесуточный приросты их живой массы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Количество ягнят в окоте оказывает непосредственное влияние на их живую массу при рождении. Из данных таблиц 1 и 2 видно, что живая масса новорожденных ярочек и баранчиков составила соответственно 3,0 и 3,2 кг, в то же время в группах по полу имеются большие различия между отдельными животными. Эта разница в группе ярочек достигает 0,9 кг, у баранчиков чуть меньше – 0,8 кг, в процентном соотношении эта разница составляет 29,6-36,0%. Следует отметить, что разница по живой массе ягнят по полу составила 0,2 кг, или 6,7%.

*Таблица 1*

**Живая масса ярок, кг**

Возраст	$M \pm m$	$\sigma$	C	Lim
При рождении	$3,0 \pm 0,057$	0,220	7,33	2,5-3,4
1 месяц	$8,1 \pm 0,171$	0,665	8,21	7,5- 9,0
2 месяца	$13,8 \pm 0,293$	1,134	8,22	12,0-15,6
3 месяца	$17,9 \pm 0,332$	1,285	7,18	16,2-19,3
4 месяца	$21,7 \pm 1,501$	2,780	6,95	19,5-26,0
5 месяцев	$24,7 \pm 0,519$	2,008	8,13	21,3-29,7
6 месяцев	$25,9 \pm 0,603$	2,336	9,01	23,0-31,0
9 месяцев	$32,7 \pm 0,736$	2,848	8,71	30,2-34,5
12 месяцев	$35,3 \pm 0,646$	2,499	7,08	33,6 -37,8

Таблица 2

**Живая масса баранчиков, кг**

Возраст	$M \pm m$	$\sigma$	C	Lim
При рождении	$3,2 \pm 0,073$	0,285	8,91	2,7- 3,5
1 месяц	$9,2 \pm 0,198$	0,766	8,33	8,5-10,5
2 месяца	$15,2 \pm 0,251$	0,971	6,39	13,8-16,0
3 месяца	$19,9 \pm 0,398$	1,540	7,74	18,1-22,0
4 месяца	$23,8 \pm 0,515$	1,992	8,37	20,3-23,3
5 месяцев	$26,3 \pm 0,515$	1,993	7,58	24,5-30,5
6 месяцев	$29,2 \pm 0,518$	2,006	6,87	27,5-34,0
9 месяцев	$36,3 \pm 0,749$	2,900	7,99	34,2 -38,1
12 месяцев	$39,6 \pm 0,821$	3,176	8,02	37,5-41,6

С возрастом ягнята обоего пола отличались хорошей интенсивностью роста, однако интенсивность в разные периоды жизни была неодинаковой. В одних случаях ярочки уступали баранчикам, а в других наоборот. Расчеты показали (табл. 3), что самая высокая интенсивность весового роста ягнят обоего пола отмечена в период от рождения до месячного возраста, затем с возрастом идет постепенный спад данного показателя.

Таблица 3

**Интенсивность весового роста молодняка**

Периоды	Коэффициент роста		Относ. прирост, %	
	ярки	баранчики	ярки	баранчики
От рожд. до 1 месяца	2,700	2,875	91,89	96,77
От 1 до 2 месяцев	1,704	1,652	52,05	49,18
От 2 до 3 месяцев	1,297	1,309	25,87	26,78
От 3 до 4 месяцев	1,212	1,196	19,19	16,93
От 4 до 5 месяцев	1,138	1,105	12,93	9,98
От 5 до 6 месяцев	1,049	1,110	2,37	10,45
От 6 до 9 месяцев	1,262	1,243	23,21	21,68
От 9 до 12 месяцев	1,080	1,091	7,65	8,69
От рожд. до 12 месяцев	11,77	12,38	168,67	170,09

---

По интенсивности весового роста в этот период баранчики имели явное преимущество, благодаря этому разница в живой массе баранчиков и ярочек возросла до 13,6% ( $P > 0,95$ ). Однако в период от одного до двухмесячного возраста ярочки превосходили баранчиков по интенсивности роста, но разница была настолько незначительна, что не смогла полностью компенсировать отставание в росте. В дальнейшем, от двух до трехмесячного возраста, ягнята росли почти с одинаковой интенсивностью, с сохранением преимущества живой массы баранчиков над ярочками на 11,1%.

От трех до пятимесячного возраста ярочки опять имели более высокие темпы роста, в результате этого разрыв в живой массе в 5-месячном возрасте снизился до 7,3%.

Период от 5 до 6-месячного возраста характеризовался более интенсивным ростом баранчиков, и в 6 месяцев они имели живую массу 29,2 кг, что на 12,7% больше, чем у ярочек ( $P > 0,95$ ).

От 6 до 9-месячного возраста, по сравнению с предыдущими периодами, темпы весового роста ягнят обоих полов заметно возросли, особенно у ярочек, в результате этого в 9 месяцев до 11,0% у последних сократилось их отставание по живой массе от баранчиков. Однако в годовалом возрасте баранчики по живой массе обошли ярочек в среднем на 12,2%.

Для сравнения можно привести данные других авторов, занимающихся изучением весового роста ягнят романовской породы. Так, по данным Н.Н. Макаровой и Л.П. Москаленко, чистопородные баранчики романовской породы в 90 дней имели живую массу 16,8 кг [6].

О.В. Филинская и А.В. Гусева отмечают, что живая масса новорожденных ягнят романовской породы в Ярославской области составила у баранчиков 3,01 кг и ярочек 2,88 кг, а в возрасте 90 дней соответственно 18,5 и 15,78 кг [9].



Таблица 4

**Среднесуточный прирост живой массы подопытного  
молодняка, г**

Период	Ярки		Баранчики	
	М ± m	С	М ± m	С
От рожд. до 1 месяца	170,0 ± 3,61	8,21	200,0 ± 3,28	6,35
От 1 до 2 месяцев	190,0 ± 3,75	7,63	200,0 ± 3,68	7,13
От 2 до 3 месяцев	136,7 ± 2,20	6,22	156,7 ± 2,84	7,01
От 3 до 4 месяцев	126,7 ± 2,39	7,29	130,0 ± 2,93	8,71
От 4 до 5 месяцев	100,0 ± 1,81	7,02	83,3 ± 1,67	7,78
От 5 до 6 месяцев	40,0 ± 0,85	8,21	96,7 ± 1,91	7,63
От 6 до 9 месяцев	75,6 ± 1,61	8,23	78,9 ± 1,63	8,01
От 9 до 12 месяцев	28,9 ± 0,47	6,34	36,7 ± 0,59	6,22
От рожд. до 12 месяцев	89,7 ± 2,02	8,72	101,1 ± 1,88	7,18

Абсолютный рост животного не вполне отражает те процессы, которые происходят с ним, поэтому нами рассчитаны показатели среднесуточных приростов ярочек и баранчиков от рождения до 12-месячного возраста (табл. 4). Расчеты показали, что усиленный рост ягнят обоего пола происходит в первые два месяца жизни после рождения, затем с возрастом происходит постепенное снижение темпов весового роста. Следует отметить, что во все периоды, кроме периода от 4 до 5 месяцев, баранчики, хотя и по-разному, превосходили ярочек по среднесуточным приростам. Так, в периоды от рождения до одного месяца баранчики по среднесуточным приростам опережали ярочек на 17,6%, в период от 2 до 3 месяцев – на 14,6, от 5 до 6 месяцев – 2,42 раза, от 9 до 12 месяцев – на 27,0%, в остальные периоды преимущество баранчиков не превышало 5,2%.

За весь учтенный период, от рождения до годовалого возраста, наибольший среднесуточный прирост живой массы отмечен у баранчиков – 101,1 г, что на 12,7% превышает показатель ярочек.

Весовой рост ягнят от рождения до 12-месячного возраста мы сравнили со средней живой массой маток (45 кг) и баранов (55 кг) (табл. 5).

Расчеты показали, что во все учетные возраста ярки по скороспелости закономерно опережали баранчиков. Полученные данные говорят о том, что молодой романовской породы, достигший в возрасте 9 месяцев  $\frac{3}{4}$  живой массы взрослых особей, можно пускать в случку.

Таблица 5

**Скороспелость подопытного молодняка  
( в% к массе взрослых овец)**

Пол	Возраст, месяцы					
	при рождении	2	4	6	9	12
Ярки	6,67	30,67	48,22	57,56	72,67	78,44
Баранчики	5,82	27,64	43,27	53,09	66,00	72,00

По данным литературных источников живая масса новорожденных ягнят романовской породы составила 6,5% от массы взрослых маток, а при отбивке (3 месяца) – 38,8% [1].

Таким образом, наши исследования показали, что молодой романовской породы, полученный в условиях предгорной зоны Северного Кавказа, имеет хорошие показатели весового роста. В 8-9-месячном возрасте средняя живая масса баранчиков незначительно уступает требованиям класса элита, не превосходит показатели первого класса согласно ОСТ 46 156-84 «Зоотехнические требования при бонитировке (оценке) овец. Овцы романовской породы», а живая масса ярочек соответствует требованиям класса элита. Следовательно, романовская порода, судя по весовому росту, хорошо приспособляется к новым условиям разведения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Арсеньев Д.Д.* Особенности разведения романовских овец [Текст]/ Д.Д. Арсеньев, Т.В. Арсеньева. М.: Россельхозиздат, 1976. 79 с.

---

2. *Арсеньев Д.Д.* Проблемы и перспективы развития романовского овцеводства [Текст]/Д.Д. Арсеньев, В.Ю. Лобков // Вестник АПК Верхневолжья. 2013. №3(23). С. 27-31.

3. *Гогаев О.К.* Продуктивные качества и морфо-биологические особенности кроссбредных овец разного происхождения в условиях отгонно-горного содержания Северного Кавказа: дис. ...докт. с.-х. наук / О.К. Гогаев. Владикавказ, 2003. 388 с.

4. *Ерохин А.И.* Романовская порода овец: Состояние, совершенствование, использование генофонда [Текст]/ А.И. Ерохин, Е.А. Карасев, С.А. Ерохин. М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005. 330 с.

5. *Костылев М.Н.* Актуальные вопросы сохранения генофонда овец романовской породы [Текст]/ М.Н. Костылев, М.С. Барышева // Овцы, козы, шерстяное дело. 2014. №4. С. 10-12.

6. *Макарова Н.Н.* Весовой, линейный и объемный рост чистопородного и помесного молодняка романовской породы овец [Текст]/ Н.Н. Макарова, Л.П. Москаленко // Вестник АПК Верхневолжья. 2012. №1(17). С. 56-58.

7. *Максименко В.Ф.* Селекционно-племенные мероприятия по сохранению и совершенствованию генофонда романовской породы овец [Текст]/В.Ф. Максименко, М.Н. Костылев, И.В. Михайлова [и др.]. Ярославль, 2010. 135 с.

8. *Никитченко В.Е.* Анатомо-химическая характеристика мышечной ткани туш бычков разных пород в постнатальном онтогенезе. Дисс... док. вет. наук. М.: УДН, 1986. 387 с.

9. *Филинская О.В.* Рост молодняка овец при разных сроках ягнения маток романовской породы [Текст]/ О.В. Филинская, А.В. Гусева // Молочный вестник. 2011. №3. III кв. С. 17-20.

**МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ  
ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ  
СЕВЕРНОГО КAVКАЗА**

*Гатциев У.С., аспирант*

*Демурова А.Р., к. с.-х. н., доцент*

*Горский государственный аграрный университет,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Ввиду того, что романовская порода попала в совершенно другие условия обитания, было принято решение изучить ее морфо-биологические и продуктивные особенности, в частности, после проведенного нагула изучить мясные качества валушков. По результатам исследований установлено, что за период нагула среднесуточный прирост валушков опытной группы составил 105 граммов, что на 31,3% превышает таковой сверстников контрольной группы. Валушки опытной группы превосходят контрольных сверстников по убойной массе на 21,6, массе туши – на 16,0%, внутреннего жира – в 2,4 раза, массе отрубов первого сорта – на 17,2%. Расчеты показали, что опытные валушки по абсолютной массе мякотной части в тушах превосходили контрольных в среднем на 20,0; коэффициенту мясности – на 15,1 и калорийности мяса – на 12,0%. Стоимость баранины одного валушка опытной группы, с учетом стоимости израсходованного корма, составила 3460,8 рубля, что на 408,0 рубля, или на 15,6% больше стоимости мяса сверстника из контрольной группы. Следовательно, использование дополнительной подкормки при нагуле овец романовской породы способствует повышению экономической эффективности производства молодой баранины.

**Ключевые слова:** нагул, прирост живой массы, убой, убойный выход, романовская порода.

---

MEAT PRODUCTIVITY OF SHEEP OF ROMANOVSKY BREED UNDER  
FOOTHILL ZONE OF THE NORTH CAUCASUS

*Demurova A.R., Gadziev U.S.*

**Abstract:** Due to the fact that the Romanov breed was in a completely different habitat it was decided to study its morphological-biological and productive characteristics, in particular, after feeding to study meat quality volosky. According to the research it was established that during the period of fattening average daily gain Hlushkov the experimental group amounted 105 grams, that was 31.3% higher than one of their peers in the control group. The valosky from the experimental group outperform the control peers on slaughter weight 21.6, the weight of the carcass – 16.0%, internal fat – 2.4 times, the mass cuts of first grade – by 17.2%. The calculations showed that experienced valeski in weight of meat in carcass parts were superior to the control in average 20,0; the ratio of meat content – in 15.1 and caloric content of meat – by 12.0%.

**Keywords:** fattening, live weight gain, slaughter, slaughter yield, romanovskaya breed.

**Актуальность темы.** Одним из условий дальнейшего увеличения производства баранины является интенсификация овцеводства на основе применения прогрессивных технологий, что способствует достижению высоких экономических показателей. Технологические схемы, связанные с увеличением производства баранины и улучшением ее качества, требуют более совершенных приемов организации производственных процессов, улучшения условий кормления и содержания овец [5, 6, 7].

Весьма перспективным является овцеводство, специализированное на производстве высококачественной молодой баранины, получаемой за счет убоя ягнят в год рождения [1,2,3, 4].

Мясная продуктивность овец зависит от генетических и паратипических факторов. Одним из последних является пол-

---

ноценное кормление. Так как выращивание молодняка овец 4-8-месячного возраста совпадает с пастбищным периодом содержания, экономически более целесообразно использование нагула.

Экономическая эффективность нагула и откорма овец очень высокая. За 90-100 дней взрослые овцы в отаре численностью 1000 голов при нагуле и последующем откорме увеличивают живую массу на 10-15 т. Выручка от продажи нагуленных овец увеличивается не только за счет стоимости дополнительно полученной при нагуле живой массы, но и за счет повышенной цены за лучшую упитанность овец (справочник овцевода). В связи с этим, целью наших исследований стало изучение продуктивности молодняка овец романовской породы при разном уровне кормления.

**Материал и методы исследований.** Для выполнения поставленных задач в «Ираф-Агро» после отбивки в возрасте 4 месяцев были сформированы две группы валушков по 15 голов в каждой. Первая группа ягнят, контрольная, находилась в общей отаре в обычных условиях кормления и содержания. Вторая группа ягнят, опытная, в течение четырех месяцев каждое утро до выхода на пастбище в среднем на голову дополнительно к пастбищному корму получала по 350 граммов ячменной или кукурузной дерти. После нагула в возрасте 8 месяцев был произведен контрольный убой по 5 валушков из каждой группы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ходе научно-хозяйственного опыта было установлено, что валушки опытной группы в первый месяц нагула прибавили в живой массе 2,4 кг, что превышает таковой контрольной группы на 200 граммов, или на 9,1% (табл.1).

## Динамика живой массы валушков ( кг)

Возраст	Группы			
	контрольная		опытная	
	М ± m	С	М ± m	С
4 месяца	21,3 ± 0,348	6,33	21,5 ± 0,320	5,76
5 месяцев	23,5 ± 0,513	8,45	23,9 ± 0,502	8,13
6 месяцев	26,0 ± 0,513	7,64	26,9 ± 0,513	7,38
7 месяцев	28,5 ± 0,599	8,13	30,7 ± 0,471	5,94
8 месяцев	30,9 ± 0,560	7,01	34,1 ± 0,628	7,13

Во второй месяц нагула абсолютный прирост живой массы опытных валушков увеличился в среднем на 3,0 кг, а у сверстников на 500 граммов, меньше, что составляет 20,0%.

В следующем периоде, от 6 до 7-месячного возраста, у валушков контрольной группы стабильно в 2,5 кг увеличилась живая масса, тогда как этот показатель у сверстников опытной группы составил 3,8 кг, что на 52,0% превышает его. В следующий, заключительный период, абсолютный прирост живой массы у валушков обеих групп несколько снизился, но остался на достаточно высоком уровне: у контрольных – 2,4, опытных – 3,4 кг с разницей в 41,7% в пользу последних.

Таким образом, за период нагула живая масса валушков контрольной группы увеличилась в 1,45 раза со среднесуточным приростом в 80 граммов, тогда как живая масса сверстников опытной группы приросла в 1,59 раза и среднесуточный прирост живой массы составил 105 граммов с разницей в 25% в пользу опытных баранчиков.

Фактические различия в живой массе в период нагула оказали прямое влияние на убойные качества подопытного молодняка, что подтверждается данными, полученными в результате убоя после нагула в возрасте 8 месяцев.

Так, по данным таблиц 2 и 3, разница в предубойной массе между валушками подопытных групп составила 13,8% в пользу животных опытной группы ( $P > 0,99$ ).

Таблица 2

**Убойные качества подопытных валушков**

Показатель		Ед. изм.	Группы	
			контрольная	опытная
			М ± m	М ± m
Предубойная масса		кг	29,8 ± 0,978	33,9 ± 1,114
Убойная масса		кг	12,72 ± 0.363	15,47 ± 0,553
		%	42,68	45,63
в т. ч. масса	туши	кг	12,03 ± 0,436	13,95 ± 0,486
		%	94,58	90,17
	внутреннего жира	кг	0,58 ± 0.022	1,39 ± 0.039
		%	4,56	8,99
		%	0,86	0,84

Преимущество в живой массе опытных валушков еще больше оказало влияние на убойные качества по сравнению со сверстниками. Так, по данным таблицы 2 убойная масса опытных валушков составила 15,47 кг, что на 21,6% превышает показатель сверстников контрольной группы ( $P > 0,99$ ). Опытный молодняк превосходит сверстников и по относительной массе в среднем в три процента.

Анализ показал, что масса туши одного валушка опытной группы в среднем составила 13,96 кг, что превышает показатель сверстника на 16,0%. В то же время по относительному выходу туши контрольные валушки превосходят сверстников в среднем на 4,41%. Это объясняется тем, что в теле опытных валушков в абсолютном выражении скопилось в 2,4 раза больше внутреннего жира, чем у сверстников. Таким образом, опытные валушки по всем показателям убойных качеств значительно превосходят сверстников из контрольной группы.



Таблица 3

**Сортовой состав туш подопытных валушков**

Показатель		Ед. изм.	Группы	
			контрольная	опытная
			М ± m	М ± m
Масса туши		кг	12,03 ± 0,436	13,95 ± 0,486
в том числе масса	1 сорта	кг	11,11 ± 0,356	13,02 ± 0,359
		%	92,35	93,33
	2 сорта	кг	0,92 ± 0,023	0,93 ± 0,025
		%	7,65	6,67

Лучшие убойные качества баранчиков опытной группы подтверждаются и результатами проведенного сортового разрыва туш (табл. 3). Так, из всей туши у валушков опытной группы на долю отрубов первого сорта приходится в среднем 13,02 кг или 93,33%, в то же время контрольные сверстники по этим же показателям уступают им соответственно на 17,2 и 1,0%. Опытный молодняк несколько превосходит контрольный и по абсолютной массе отрубов второго сорта, уступив ему по их относительной массе.

Таблица 4

**Морфологический состав туш подопытных валушков**

Показатель		Ед. изм.	Группы	
			контрольная	опытная
			М ± m	М ± m
Масса туши		кг	12,03 ± 0,436	13,95 ± 0,486
в т.ч. масса	мякоти	кг	8,86 ± 0,290	10,64 ± 0,380
		%	73,65	76,27
	костей	кг	3,17 ± 0,074	3,31 ± 0,074
		%	26,35	23,73
Коэффициент мясности		кг	2,79 ± 0,065	3,21 ± 0,079

В таблице 4 приводятся результаты обвалки туш подопытных валушков, которые говорят о явном преимуществе молодняка опытной группы. Так, из 13,95 кг туши опытного валушка

получено в среднем 10,64 кг мякоти, тогда как от туши сверстников получено на 20,0% меньше. Валушки опытной группы превосходят животных контрольный и по относительному выходу мякотной части туши в среднем на 2,62%.

В туше опытного валушка костей оказалось 3,31 кг, что превышает показатель сверстника в среднем на 4,4%.

Расчеты показали, что на 1 кг костей туши опытного валушка приходится 3,21 кг мякоти, что на 15,1% превышает показатель сверстника контрольной группы.

Таким образом, опытные валушки по абсолютной массе мякотной части туши превосходят сверстников контрольной группы, уступив последним по относительной массе костей. Такая закономерность подтверждает вывод о лучших качествах молодняка, находившегося в лучших условиях кормления в период нагула.

В таблице 5 приводятся данные химического состава мяса подопытного молодняка. Расчеты показали, что в мясе валушка опытной группы влаги в среднем содержится на 1,87% меньше, чем у сверстника, в то же время по содержанию жира последний уступает первому на 2,43%. Подопытный молодняк по содержанию белка и золы в мясе практически не отличается друг от друга.

*Таблица 5*

**Химический состав мяса подопытных валушков, %**

Состав	Группы	
	контрольная	опытная
	М ± m	М ± m
Вода	70,75 ± 0,79	68,88 ± 1,21
Белок	17,90 ± 0,42	17,37 ± 0,21
Жир	10,34 ± 0,20	12,77 ± 0,29
Зола	1,02 ± 0,04	0,98 ± 0,01
Энергетическая ценность, Мдж	7,09	7,94
Разница, %	-	12,0

---

В конечном итоге ценность мяса валушков определяется его калорийностью. Расчеты показали, что калорийность мяса валушков опытной группы в среднем составила 1899,8 ккал, что на 12,0% больше, чем калорийность мяса сверстников.

Для определения экономического эффекта использования нагула валушков после отъема нами произведены соответствующие расчеты, которые показали, что с учетом стоимости израсходованных кормов стоимость одной туши опытного валушка составила 3460,8 рубля, что на 408,0 рубля, или на 15,6% больше стоимости туши сверстника из контрольной группы.

### **Выводы**

- за период нагула среднесуточный прирост валушков опытной группы составил 105 граммов, что на 31,3% превышает таковой сверстников контрольной группы;

- установлено, что валушки опытной группы превосходят контрольных сверстников по убойной массе на 21,6, массе туши – на 16,0%, внутреннего жира – в 2,4 раза, массе отрубов первого сорта – на 17,2%;

- расчеты показали, что опытные валушки по абсолютной массе мякотной части в тушах превосходили контрольных в среднем на 20,0; коэффициенту мясности – на 15,1 и калорийности мяса – на 12,0%;

- стоимость баранины одного валушка опытной группы, с учетом стоимости израсходованного корма, составила 3460,8 рубля, что на 408,0 рубля, или на 15,6% больше стоимости мяса сверстника из контрольной группы.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. *Гогаев О.К.* Продуктивные качества и морфо-биологические особенности кроссбредных овец разного происхождения в условиях отгонно-горного содержания Северного Кавказа: дис. ... докт. с.-х. наук / О.К. Гогаев. Владикавказ, 2003. 388 с.

2. *Ерохин А.И.* Овцеводство [Текст] / А.И. Ерохин, С.А. Ерохин; под ред. А.И. Ерохина. М.: Изд-во МГУП, 2004. 408 с.

---

3. *Исмаилов И.С.* Мясная продуктивность помесей разного происхождения [Текст] / И.С. Исмаилов, О.К. Гогаев // Овцы, козы, шерстяное дело. 2003. №1. С. 19-20.

4. *Кесаев Х.Е.* Морфо-биологические и продуктивные особенности кроссбредных овец разного происхождения в условиях Центрального Предкавказья: дис. ... докт. с.-х. наук / Х.Е. Кесаев. Владикавказ, 2004. 482 с.

5. *Нагдалиева Н.И.* Нагул и откорм овец на мясо [Текст]/Н.И. Надгалиева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. №3 (41). С. 27-32.

6. *Чамурлиев Н.Г.* Мясные и откормочные качества баранчиков волгоградской породы разных сроков рождения [Текст]/Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина, Г.А. Свириденко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2012. №3 (27). С. 114-118.

7. *Чамурлиев Н.Г.* Нагул и откорм молодняка овец волгоградской породы при разном уровне протеина [Текст]/Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013. №1 (29). С. 127-131.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ И  
ДЕГУСТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СОРТОВ И ГИБРИДОВ  
КАРТОФЕЛЯ**

*Зангиева Ф. Т., к. с.-х. н., м.н.с.*

*Северо-Кавказский научно-исследовательский институт  
горного и предгорного сельского хозяйства ВНИЦ РАН,  
с. Михайловское, РСО-А, Россия*

В работе дана оценка материала образцов картофеля селекции СКНИИГПСХ, охарактеризованы новые гибриды картофеля по содержанию основных питательных компонентов и вкусовых качеств клубней.

**Ключевые слова:** картофель, гибрид, дегустационная оценка, сорт.

COMPARATIVE EVALUATION OF QUALITY AND TASTING  
CHARACTERISTICS OF POTATOES VARIETIES AND HYBRIDS

*Zangieva F.T.*

**Abstract:** The paper assesses the samples of potato breeding, new hybrids are characterized by the content of potato basic nutrients and taste of tubers.

**Keywords:** potatoes, hybrid, tasting score, sort.

В интенсификации современного растениеводства центральное место принадлежит селекции, созданию и использованию новых сортов, которые должны стать главным инструментом реализации политики импортозамещения в сельском хозяйстве, в том числе и в картофелеводстве.

Селекционная работа по созданию новых сортов и гибридов картофеля выполняется в СКНИИГПСХ по следующим основным направлениям: продуктивность, качество [1], вкус, скороспелость [2], устойчивость к *Phytophthora infestans*, золо-

---

тистой цистообразующей картофельной нематодой, вирусам [3], жаре, засухе [4, 5] и др. В статье приводятся результаты исследований некоторых из перечисленных направлений.

**Цель.** Выделить новые гибриды картофеля с параметрами высоких показателей содержания крахмала, сухого вещества и вкусовых качеств.

**Методика.** Исследования, анализ полученного материала, почвенных и растительных образцов проводились в первичных питомниках селекции опытного участка СКНИИГПСХ в предгорной зоне РСО-Алания.

Программа исследований осуществляется по схеме селекции, разработанной в институте (1978, 1990, 1996), и в соответствии с «Методикой исследований по культуре картофеля» (ВНИИКХ, 1967, 1980), «Технологией селекционного процесса» (ВНИИКХ, 1984, 1994). Селекционно-генетические питомники закладывали с учетом «Методических указаний по технологии селекции картофеля» (Писарев и др., 1994). Для массовой оценки гибридного материала на нематодоустойчивость за основу была принята «Методика исследований по защите картофеля от болезней, вредителей, сорняков и иммунитета» (Воловик и др., 1995) с необходимыми изменениями и дополнениями. Качественную оценку гибридного материала проводили по параметрам двух показателей: содержание крахмала и сухого вещества в клубнях картофеля. Фенологические показатели учитывали для оценки скороспелости гибридов, идентификацию которых проводили на основе усовершенствованного косвенного метода по морфологическому типу куста и физиологическому состоянию ботвы и динамических копок.

Проведена оценка дегустационных характеристик по наиболее значимым показателям. **Рассыпчатость, мучнистость:** 9 – очень мучнистая мякоть; 7 – очень мучнистая; 5 – умеренно мучнистая; 3 – слабо мучнистая; 1 – не мучнистая. **Плотность мякоти:** 7 – мягкая; 5 – умеренно плотная; 3 – плотная; 1 – волокнистая. **Водянистость:** 5 – не водянистая; 3 – слабо

водянистая; 1 – водянистая. **Вкус:** 9 – отличный; 7 – хороший; 5 – удовлетворительный; 3 – невкусный, пресный; 1 – плохой (неприятный, горьковатый) [6].

### Обсуждение экспериментальных данных и результаты научных исследований.

В питомнике предварительного испытания вели исследования по четырем гибридам: 07.640/1, 07.640/2, 07.640/3, 07.640/4, селекционная формула которых – (Волжанин ´ Предгорный). По продуктивности выделился гибрид 07.640/4, по содержанию крахмала (14,4%) и сухого вещества (20,2%) – гибрид 07.640/2 (табл. 1).

Таблица 1

### Характеристика гибридов картофеля селекции СКНИИГПСХ

№ полевой	Название гибрида	Происхождение	Среднее содержание, %		Потемнение клубня, балл		Цвет мякоти
			крахмала	сухого вещества	сырого, 9-бал.	варёного, 3-бал.	
117	Волжанин (st)	Epicure x Katahdin	13,8	19,5	8	2	Б.
118	07.640/1	Волжанин x Предгорный	13,97	19,7	8	2-3	С.ж.
119	07.640/2	Волжанин x Предгорный	14,4	20,2	7	3	К.
120	07.640/3	Волжанин x Предгорный	13,37	19,0	7	3	Бел.
121	07.640/4	Волжанин x Предгорный	-	-	7	2	
123	09.647/9	(Desiree x Смена) x Предгорный	14,3	20,07	5	2	К.
124	09.633/1	Владикавказский x Пролисок	14,15	19,8	2	2	К.
127	09.647/1	(Desiree x Смена) x Предгорный	13,0	18,4	8	2-3	Б.
129	09.647/16	(Desiree x Смена) x Предгорный	13,3	19,0	2	2	Ж.

130	09.647/12	(Desiree x Смена) x Предгорный	13,87	19,6	8	2	К.
132	07.600/1	Скороплодный x Karlena	9,6	15,3	8	3	Б.
133	07.600/3	Скороплодный x Karlena	12,8	18,2	6	2	Б.
134	07.600/4	Скороплодный x Karlena	16,7	22,4	8	3	С.ж.
136	07.603/1	Kufri joti x Резерв	16,4	21,9	6	3	Ж.
137	07.603/2	Kufri joti x Резерв	18,1	24,06	3	3	С.ж.
138	07.603/5	Kufri joti x Резерв	16,6	22,5	3	2-3	К.
139	Волжанин (st)	Epicure x Katahdin	11,9	17,7	3	2-3	Б.
140	06.598/2	Свитанок Киевский x 88.34/44	14,3	20,07	3	2-3	К.ж.
141	06.598/3	Свитанок Киевский x 88.34/44	16,8	22,57	4	2-3	Б.

*Примечание:* Б. – белый, Ж. – жёлтый, С.ж. – светло-жёлтый, К. – кремовый

Восемь гибридов картофеля изучалось в питомнике основного испытания. Выделены следующие гибриды: 09.647/9, [(Desiree ´ Смена) ´ Предгорный], 09.633/1 (Владикавказский ´ Пролисок), содержание крахмала составило: 14,3; 14,15% и сухого вещества соответственно: 20,07 и 19, 8%.

Согласно схеме селекционного процесса в питомнике конкурсного испытания испытывалось три гибрида, из которых выделился 07.600/3 (Скороплодный ´ Karlena), характеризующийся хорошим первоначальным развитием, отсутствием пораженности грибными болезнями, а по качественным характеристикам выделился гибрид 07.600/4 (крахмал – 16,7%, сухое вещество – 22,4%).

Исследования в питомнике конкурсного испытания 2 года показали, что по комплексу признаков выделились гибриды 07.603/2 и 07.603/5.

В питомнике конкурсного испытания 3 года выделился гибрид 06.598/2 (Свитанок киевский ´ 88.34/44), который передан во Всероссийский пункт по испытанию на рак и нематоду



ВНИИКХ им. Лорха для определения устойчивости к раку картофеля в лабораторных условиях (предварительное испытание).

Большое значение в определении столовых качеств в клубнях картофеля имеет потемнение мякоти клубня в сыром и вареном состоянии. Среди представленных гибридов нетемнеющую мякоть сырого клубня имели гибриды: 07.640/1, 09.647/1, 09.647/12, 07.600/1, 07.600/4 и вареного клубня: 07.640/2, 07.640/3, 07.600/1, 07.600/4, 07.603/1, 07.603/2.

В ходе исследовательской селекционной работы проводилась дегустация гибридов и была дана им сравнительная оценка (st. сорт Волжанин). Как видно из таблиц 2 и 3, рассыпчатыми были гибриды: 07.603/1, 07.603/2, остальные были умеренно рассыпчатыми. По плотности и водянистости мякоти клубня гибриды отличались от стандарта в небольшой степени. Вкусовые качества картофеля также важный показатель сорта и гибрида, как и их урожайность. Дегустационная оценка показала, что хорошими вкусовыми качествами обладали гибриды: 07.640/1, 09.647/16, 07.600/1, 07.600/3, 07.600/4, 07.603/1, 07.603/2.

Таблица 2

**Оценка дегустационных качеств гибридов картофеля  
селекции СКНИИГПСХ**

18/11-2013 г.

№ п/п	№ полевой	Сорт, гибрид	Происхождение	Оценка вкусовых качеств, дегустация, балл			
				Рассыпчатость, мучнистость 1-9	Плотность мякоти 1-7	Водянистость 3-5	Вкус 1-9
1.	117	Волжанин	Epicure x Katahdin	5	4,4	5	4,4
2.	118	07.640/1	Волжанин х Предгорный	4	5	5	5,7

3.	119	07.640/2	Волжанин х Предгорный	3	4	5	4
4.	120	07.640/3	Волжанин х Предгорный	5	5,7	5	4,6
5.	123	09.647/9	(Desiree х Смена) х Предгорный	3	4	5	5,2
6.	124	09.633/1	Владикавказский х Пролисок	4	4,6	4,8	5
7.	127	09.647/1	(Desiree х Смена) х Предгорный	4,6	4,6	5	6
8.	129	09.647/16	(Desiree х Смена) х Предгорный	3	5	4,6	5,5
9.	132	07.600/1	Скороплодный х Karlena	4,45	5,7	4,4	5,4
10.	133	07.600/3	Скороплодный х Karlena	4,3	5,5	4,3	5,5
11.	134	07.600/4	Скороплодный х Karlena	3,5	4	5	5,5

Таблица 3

**Оценка дегустационных качеств гибридов картофеля селекции СКНИИГПСХ**

20/11-2013 г.

№ п/п	№ полевой	Сорт, гибрид	Происхождение	Оценка вкусовых качеств, дегустация, балл			
				Рассычатость 1-9	Плотность 3-7	Влажность 3-5	Вкус 1-9
1	121	07.640/4	Волжанин х Предгорный	6	5,5	4,4	6
2.	136	07.603/1	Kufri joti х Резерв	5,3	5	5	6
3.	137	07.603/2	Kufri joti х Резерв	5,3	5,3	4,6	5,6
4.	138	07.603/5	Kufri joti х Резерв	4,3	4	5	5
5.	139	Волжанин	Epicure х Katahdin	4,4	5	4	4,6

6.	140	06.598/2	Свитанок Киевский х 88.34/44	5	5,3	5	4
7.	141	06.598/3	Свитанок Киевский х 88.34/44	5	5	5	5

Таким образом, в результате многолетних исследований получены новые высокоурожайные гибриды картофеля с параметрами устойчивости к агрессивным вирусам, болезням, жаре и засухе, которые оценивались также по показателям качества и дегустационным характеристикам, так как при выборе того или иного сорта вкус зачастую играет важную роль. В результате целенаправленной селекции создана группа новых перспективных гибридов картофеля различного назначения, отвечающих спросу потребителя и позволяющих повысить рентабельность и конкурентоспособность отечественного картофеля в условиях современного продовольственного рынка.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Болиева З.А., Доева Л.Ю., Лихненко С.В. Оценка качества клубней отечественных и зарубежных сортов картофеля в условиях предгорной зоны РСО-Алания // Научная жизнь. 2015. №1. С.70-73.
2. Болиева З.А. Ранний картофель к весеннему столу // «Северная Осетия» от 13 декабря 2014/ №230 (26738). С.10
3. Доева Л.Ю., Солдатова Т.Б. Оздоровление исходного материала картофеля в условиях горной фитогигиены // Материалы науч.-практич. конф «Экологическая безопасность горных территорий и здоровья населения». Владикавказ, 2015. С.143-148.
4. Щербинин А.Н., Склярова Н.П., Лихненко С.В. Селекция картофеля на жаро- и засухоустойчивость в условия Северной Осетии // Вестник Российской академии с.-х. наук. 1993. №5. С.12-14.
5. Лихненко С.В., Доева Л.Ю. Оценка форм картофеля на жаро-, засухоустойчивость // Научая жизнь. 2014. №5. С.42-47.
6. Шабанов А.Э., Киселев А.И., Зебрин С.Н., Анисимов Б.В. Товарные и потребительские качества, пищевая ценность и дегустационные характеристики столовых сортов картофеля // Матер. VI межрег. науч.-практ. конф. «Современная индустрия картофеля: состояние и перспективы развития». Чебоксары: КУП ЧР «Агро-Инновации», 2014. С. 84-90.

**ВЛИЯНИЕ МУЛЬТИЭНЗИМНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА  
ПРОЦЕССЫ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПЕРЕПЕЛОВ**

*Годжиева З.В., аспирант*  
*Леподарова А.В., аспирант*  
*Козырев С.Г., д.б.н., профессор*

*Горский государственный аграрный университет,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Изучено влияние ферментных препаратов Ронозим VP (СТ), Роксазим G2 и Протосубтилин Г3х на процессы роста и развития перепелов. Дана характеристика показателей абсолютного, относительного и среднесуточного приростов. Определены особенности реализации биоресурсного потенциала мясной продуктивности у перепелов мясо-яичного направления.

**Ключевые слова:** перепела, ферментный препарат, среднесуточный прирост, абсолютный прирост, относительный прирост.

THE INFLUENCE OF MULTIENZYME COMPLEXES ON THE GROWTH  
AND DEVELOPMENT PROCESSES OF QUAILS

*Godjiev Z. V., Lepodarova A. V., Kozyrev S. G.*

**Abstract:** The influence of Ronozim VP (CT), Roksazim G2 and Protosubtilin G3x enzyme preparations on the growth and development of the quail is studied. The characteristic of indicators of absolute, relative and average daily gain is given. The features of realization of bioresource potential productivity of meat from quail meat and egg direction are defined.

**Key words:** quail, enzyme preparation, average daily gain, absolute growth, relative growth.

В условиях развитого интенсивного птицеводства по мере насыщения рынка мясом птицы одним из основных определяющих критериев становится качество продукции и ее экологическая чистота.

Получение высокой рентабельности в отрасли птицевод-

---

ства требует поддержания необходимого уровня метаболизма птицы, что имеет важнейшее значение для развития организма и костяка у молодняка, а также продуктивности взрослого поголовья [2, 5].

В настоящее время ведется поиск различных добавок к основному рациону птицы, положительно воздействующих на её рост и развитие, и в дальнейшем, как следствие, повышение их продуктивности. В доступной литературе указывается, что под действием высокоспецифичных биологических катализаторов – ферментов в организме птицы происходит превращение питательных веществ в энергетический и пластический материал.

В организме птицы питательные и биологически активные вещества корма проходят сложный путь биологических метаморфоз [4]. Участвуя в пластических и энергетических процессах, влияя на катализ, питательные вещества – это основа процессов обмена веществ и энергии, а также необходимы для нормальной жизнедеятельности птицы, ее роста и развития, сохранения продуктивности и воспроизводительной способности [1, 3].

**Цель исследований** – изучить влияние ферментных препаратов Ренозим VP (СТ), Роксазим G2 и Протосубтилин ГЗх на физиологические процессы роста и развития перепелов эстонской породы.

**Материал и методика исследований.** Экспериментальная работа проводилась на базе ООО МИП «Экодом», Горского ГАУ. Объектами исследований являлись перепела эстонской породы. Для проведения экспериментальной части были составлены 5 групп по принципу пар-аналогов, по 150 голов в каждой. 1-я группа – контрольная, 2, 3, 4 и 5 – опытные.

Все поголовье подопытной птицы в период проведения экспериментальной работы находилось в аналогичных условиях кормления и содержания. Условия содержания, температура и влажность воздуха, освещенность, фронт поения и кормления, плотность посадки соответствовали технологической норме.

В кормлении птицы были использованы комбикорма, применяемые в хозяйстве, по составу и общей питательности одинаковые во всех группах. Комбикорма состояли из тради-

---

ционных кормовых средств. Питательность комбикормов соответствовала рекомендациям по кормлению птицы, действующим на период проведения опыта.

Кормление перепелов осуществляли по фазам выращивания. До 35-суточного возраста перепелам скармливали комбикорм «Старт», в возрасте 36-49 суток – комбикорм «Рост», в заключительный период выращивания – комбикорм «Финиш 1». Перепелам опытных групп в состав рациона включали мультиэнзимные комплексы Ронозим VP (СТ), Роксазим G2 и Протосубтилин ГЗх, которые вводили в комбикорма методом ступенчатого смешивания. При этом перепела 2 опытной группы получали 0,01% Ронозим VP (СТ), 3 опытная – 0,01% Роксазим G2, 4 опытная – 0,01% Протосубтилин ГЗх, 5 опытная – комплекс 0,01% Протосубтилин ГЗх + 0,01% Роксазим G2.

### **Результаты собственных исследований**

Анализ результатов, полученных при наблюдении за динамикой набора живой массы, свидетельствует о том, что биоресурсный потенциал мясной продуктивности в наибольшей степени реализуется у птицы опытных групп. Так, во все возрастные периоды у перепелов 3, 4, 5 опытных групп, по сравнению с аналогами контрольной группы, наблюдается более интенсивный прирост живой массы (таблица 1).

Однако по характеру и интенсивности процессов роста в разные возрастные периоды между исследуемыми группами птицы выявляются некоторые различия.

Установлено, что наиболее интенсивный рост и набор живой массы проявляется в ранний постнатальный период, так, живая масса у перепелят в первую неделю жизни, после вылупления, увеличилась до 3,5 раз. Подобная картина выявлена у птицы всех групп и, по-видимому, является видовой особенностью перепелов. В дальнейшем, с возрастом, интенсивность наращивания живой массы несколько снижается. Так, от 6-суточного возраста к 13-суточному возрасту интенсивность набора живой массы у контрольной группы составила 29,6 г, у опытных 2, 3, 4, 5 – 28,4 г, 34,3 г, 32 г, 31,5 г соответственно.

Таблица 1

## Динамика живой массы

 $(M \pm m, n = 10)$ 

Возраст, сутки	Динамика живой массы, г				
	Группы				
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная	5-опытная
1	8,03±0,01	8,02±0,01*	8,09±0,05*	8,19±0,07**	8,1±0,05
6	28,7±0,75	29,6±0,43*	26,1±0,75**	29,3±0,75	31,0±0,65
13	58,3±1,4	58,0±1,51	60,4±2,16*	61,3±1,84	62,5±2,49
20	87,8±2,38	93,1±3,79*	97,4±5,84	99,3±6,71	110,8±5,2***
27	87,8±3,57	107,9±2,05****	120,4±4,54****	120,0±2,92****	141,7±5,74****
34	142,01±6,42	148,45±4,83*	192,3±1,3****	186,35±3,0****	219,1±5,01****
41	184,9±4,33	220,9±1,95****	249,5±1,62****	226,3±7,69	279,6±1,62****
48	242,1±2,05	252,8±1,62***	285,1±1,08****	256,8±8,98	305,5±1,51****
55	269,9±2,16	262,1±1,51	312,3±2,05****	289,3±1,3****	339,1±2,6****

---

*Примечание:* \* –  $P \leq 0,5$ ; \*\* –  $P \leq 0,05$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*\* –  $P \leq 0,001$ .

В период с 27 суточного возраста по 34 суточный возраст интенсивность набора живой массы составляет у перепелов контрольной группы 54,21 г, а у аналогов 2, 3, 4, 5 опытных групп – 40,55 г, 71,9 г, 66,35 г, 77,4 г соответственно. В целом к финальному этапу эксперимента интенсивность набора живой массы у исследуемых групп птицы составила: у контрольной – 261,87 г; у птицы 2, 3, 4, 5 опытных групп – 254,08 г, 304,21 г, 281,11 г, 331,0 г соответственно.

В ходе анализа результатов проведенного исследования установлено, что наибольшей живой массой отличаются перепела 5 опытной группы, которые наряду с основным рационом получали комплекс ферментов Протосубтилин ГЗх + Роксазим G2. Так, в возрасте 27 суток перепела 5 опытной группы превосходили контрольных аналогов и аналогов 2, 3, 4 опытных групп на 38%, 23,9%, 15%, 15,3% соответственно.

В 55-суточном возрасте перепела 5 опытной группы превзошли по живой массе контрольных аналогов на 20,4%, а аналогов во 2 опытной группе – на 22,7%, 3 опытной – 7,9%, и 4 опытной – 14,7%. Следовательно, использование ферментного комплекса Протосубтилин ГЗх и Роксазим G2 положительно повлияло на приросты живой массы.

Интенсивность роста молодняка птицы зависит в основном от условий кормления. Количество и качество поступающей в организм пищи определяют характер и интенсивность роста и развития молодых животных.

Интенсивность роста птицы является основным свойством изменений массы животного с возрастом. Познание закономерностей роста и развития позволяет более правильно оценивать животных и управлять этими процессами, учитывая требования растущего организма к условиям существования, а также характер воздействия факторов кормления на организм и, следовательно, на его рост.

Скорость роста птицы в разные периоды жизни неодина-



кова. Рост и развитие молодняка характеризуют показатели абсолютного, относительного и среднесуточного приростов, которые рассчитывали на основании данных изменения живой массы (таблица 2).

Анализ данных позволил отметить, что среднесуточный прирост живой массы перепелов опытных групп превышал контрольную группу.

Таблица 2

**Динамика роста и развития перепелов**

(*n* = 10)

Группы	Среднесуточный прирост, г	Абсолютный прирост, г	Относительный прирост, %
1-контрольная	4,76	261,87	188,4
2-опытная	4,62	254,08	188,1
3-опытная	5,53	304,21	189,9
4-опытная	5,11	281,11	189,0
5-опытная	6,02	331,0	190,6

Наиболее высокий среднесуточный прирост выявлен у перепелов 5 опытной группы и составил 6,02 г, что на 20,9%, 23,2%, 8,1%, 15,1% превышает показатели птицы контрольной и 2, 3, 4 опытных групп соответственно.

Наибольший уровень абсолютного прироста живой массы выявлен у птицы 5 опытной группы и за весь период выращивания составил 331,0 г, что на 20,9% превышает аналогичный показатель у птицы контрольной группы.

Преобладание по значениям абсолютного прироста живой массы у перепелов 5 опытной группы над аналогами 2, 3, 4 опытных групп составило 23,2%, 8,1% и 15,1% соответственно.

По относительному приросту живой массы также отмечаются наибольшие значения у птицы 5 опытной группы, превос-

---

ходство составляло: 1,1% над птицей контрольной группы, над аналогами 2, 3, 4 опытных групп на 1,3%, 0,3%, 0,8% соответственно.

Выявленные особенности и проявления хозяйственно полезных признаков являются свидетельством наибольшей реализации биоресурсного потенциала у перепелов опытных групп по сравнению с контрольными аналогами, что обусловлено физиологическими механизмами регуляции процессов ассимиляции и диссимиляции посредством применяемых ферментных добавок. Следует отметить, что использование в кормлении перепелов ферментного комплекса Протосубтилин Г3х + Роксазим G2 способствует получению наиболее высоких результатов мясной продуктивности.

Это связано с тем, что Протосубтилин Г3х обладая выраженным протеолитическим действием, ускоряет расщепление высокомолекулярных белков корма, что, в свою очередь, позволяет повысить усвояемость питательных веществ в пищеварительном тракте птицы.

В то же время, фермент Роксазим G2 обладая целлюлазной, глюконазой и ксиланазой активностью, воздействует на глюканы и арабиноксиланы, а также на целлюлозу, способствуя гидролитическому расщеплению высокомолекулярных некрахмалистых полисахаридов (НПС). Следовательно, в основе физиологических механизмов конверсии корма продукцией, интенсивного набора живой массы и мясной продуктивности у перепелов 5 опытной группы лежат регуляторные действия, оказываемые ферментными комплексами Протосубтилин Г3х+Роксазим G2 на процессы обмена веществ в организме птицы.

**Заключение.** Таким образом, использование ферментных добавок Роксазим VP (СТ), Роксазим G2 и Протосубтилин Г3х в дозе 0,01% свидетельствует о положительном влиянии на реализацию биоресурсного потенциала мясной продуктивности у перепелов мясо-яичного направления эстонской породы. При

---

этом наиболее эффективным является комплекс ферментных препаратов Роксазим G2 и Протосубтилин ГЗх, позволяющий достичь относительных приростов живой массы до 190,6%. В основе физиологических механизмов выявленных особенностей роста и развития, лежит ассоциативный эффект протеолитических и гидролитических свойств ферментного комплекса Протосубтилин ГЗх + Роксазим G2, способствующий максимальной конверсии корма продукцией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Бойко И.А., Корниенко С.А., Шутеева С.А.* Органолептическая оценка мяса бройлеров при дополнительном включении в рацион гидровита А // Материалы конференции «Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения»: VIII Международная научно-производственная конференция, 30 марта-1 апреля 2004 г. Белгород: Изд-во БелГСХА, 2004. С.120.

2. *Козырев С.Г., Леподарова А.В., Мулукаев Г.В.* Биоресурсный потенциал и физиологические особенности роста и развития у перепелов эстонской породы при использовании ферментных добавок // Известия ГГАУ. Владикавказ: ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2015. Т. 52. Ч. 1. С. 223-227.

3. *Корниенко С.А.* Эффективность применения вододисперсной формы витамина А в рационах мясной птицы: Дис... канд. с/х наук: 06.02.02. Белгород: БГСХА, 2003. 121 с.

4. *Мымрин И.А.* Бройлерное птицеводство. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Россельхозиздат, 1989. 272 с.

5. *Панфилова М., Сидоркин Б., Жукова Н., Топоров А.* Новая кормовая добавка Бутофан ОР // Птицеводство. 2013. № 9. С. 13-18.

---

# ОБЩЕСТВЕННЫЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

---

## СОЦИОЛОГИЯ И ПРАВО

УДК 34:002

### ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА РЕГИОНА

*Золоева З. Т., старший преподаватель*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В статье рассматриваются правовые проблемы создания единого информационного пространства в субъектах Российской Федерации. Намечены пути разработки государственной стратегии, которая в кратчайшие сроки могла бы обеспечить создание единого информационного пространства в субъектах Российской Федерации.

**Ключевые слова:** информационное пространство, Российская Федерация, региональная информатизация

UNIFORM INFORMATION SPACE OF THE REGION FORMATION  
LEGAL ASPECTS

*Zoloeva Z. T.*

**Abstract:** This article examines the legal problem of creating of a unified information space in the Russian Federation. The ways of development of the state strategy, which in shortest possible time could provide an unified information space in the Russian Federation are planned.

**Keywords:** information space, the Russian Federation, regional Informatization.

Современная Россия реализует свою экономическую, социальную и правовую политику, исходя из интересов форми-

---

рующегося информационного общества. Действуя в русле общемировых тенденций, в России проводятся многоэтапные реформы, принимаются программные документы, нормативные акты, приближающие построение информационного общества. Таким образом, своевременно реагируя на вызовы современной эпохи, государство предпринимает необходимые шаги к достижению поставленной цели. Одним из таких шагов является создание единого информационного пространства страны [1].

Термин «единое информационное пространство», часто используемый в научной литературе, в настоящее время все еще не имеет единого определения, более того, данное понятие не имеет и законодательного закрепления.

Интересен подход к определению данного понятия И.Л. Бачило, В.Н. Лопатина, М.А. Федотова [2, с.118], которые понимают под единым информационным пространством страны совокупность информационных ресурсов и информационной инфраструктуры, позволяющих на основе единых принципов и по общим правилам обеспечивать безопасное информационное взаимодействие государства, организаций и граждан при их равнодоступности к открытым информационным ресурсам, а также максимально полное удовлетворение их информационных потребностей на всей территории государства при сохранении баланса интересов на вхождение в мировое информационное пространство и обеспечения национального информационного суверенитета. Данное определение, на наш взгляд, хорошо отражает сущность изучаемого явления и его внутреннее строение.

Что касается правового регулирования вопросов создания единого информационного пространства, то можно констатировать отсутствие в федеральных законах соответствующих норм. Как известно, еще в 1995 г. была принята Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных

---

ресурсов. Концепция под единым информационным пространством понимает совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей [3]. На наш взгляд, подход к понятию единого информационного пространства в Концепции имеет определенные недостатки, связанные с отсутствием учета отношений между субъектами. В этой связи интересна позиция Л.В. Магдиловой, отмечающей, что информационное пространство это не просто механическая сумма ресурсов и средств их обработки, а ещё и определенная конфигурация отношений различных общественных субъектов к данным ресурсам и средствам [4].

В 1999 г. вступила в силу Концепция государственной информационной политики, имеющая область своего применения конкретизацию и уточнение основных направлений деятельности органов государственной власти по становлению информационного общества в России, формированию Единого информационного пространства России и ее вхождению в мировое информационное сообщество [5]. Концепция в большей степени посвящена вхождению в мировое информационное пространство и рассматривает вопрос создания единого информационного пространства России немного опосредованно.

В последнее время, как известно, был принят ряд программных и нормативно-правовых документов, ставящих цель построения в России информационного общества. В Стратегии развития информационного общества, в частности, отмечается важность формирования «единого информационного пространства, в том числе для решения задач обеспечения национальной безопасности» [6].

Важное значение в процессе построения единого информационного пространства имеет Федеральный закон «Об ин-

---

формации, информационных технологиях и о защите информации» от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ, закрепляющий основные принципы регулирования отношений в информационной сфере, правовой статус информационных ресурсов и т.д.

На федеральном уровне осуществляется политика, направленная на формирование нового и обновление уже действующего законодательства в сфере информатизации и повышения открытости органов государственной власти и местного самоуправления, которая непосредственно влияет на процесс формирования единого информационного пространства. Начиная с 2009 года, были приняты достаточно прогрессивные для нашего государства нормативно-правовые акты: Федеральный закон от 22 декабря 2008 г. №262-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности судов в Российской Федерации» и Федеральный закон от 9 февраля 2009 г. № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления», Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2010 г. № 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг». Данные законодательные акты, являясь новеллами отечественного законодательства, выступают в качестве одной из основ электронного государства, к построению которого стремится Россия.

Важнейшим фактором, влияющим на формирование единого информационного пространства, является целенаправленная государственная информационная политика, основанная на опыте преуспевающих в деле построения информационного общества государств, на использовании новых технологий и исходящая из интересов гражданского общества. Не вызывает сомнений тот факт, что создание единого информационного пространства страны невозможно без его развития в субъектах РФ, так как непосредственное взаимодействие граждан и органов государственной власти (государства), формирование и накопление информационных ресурсов и т.д. происходит именно на уровне регионов.

---

Таким образом, единое информационное пространство региона можно определить как совокупность информационных ресурсов и информационной инфраструктуры, обеспечивающих информационное взаимодействие государства (в лице субъекта Федерации), организаций и граждан, на основе равнодоступности к открытым информационным ресурсам субъекта Федерации, и удовлетворения их информационных потребностей.

На наш взгляд, создание информационного пространства региона должно опираться на самостоятельную правовую базу, так как это позволит наиболее эффективно регулировать отношения в обозначенной сфере. Такие нормативные документы не всегда существуют в регионах. Во многих субъектах РФ вопросы информатизации и построения информационного общества регулируются на уровне подзаконных актов, что не всегда является эффективным.

Для обеспечения процесса создания и функционирования единого информационного пространства региона должны быть созданы соответствующие государственные органы специальной компетенции. Так, в Республике Северная Осетия – Алания, например, органом, обеспечивающим организацию единого информационного пространства республики и его интеграцию в информационное пространство России, является Комитет Республики Северная Осетия – Алания по связи и информационным технологиям, в Ханты-Мансийском автономном округе это Департамент информационных технологий Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, а в Республике Татарстан – Министерство информатизации и связи Республики Татарстан.

Несмотря на имеющиеся успехи, в деле построения информационного общества в России и ее отдельных регионах (в том числе в Республике Северная Осетия-Алания) невозможно пока констатировать наличие единого информационного пространства. Это обусловлено рядом причин:

- отсутствие единого законодательного акта, посвященно-



---

го вопросам информатизации, построению информационного общества;

- отсутствие, в подавляющем большинстве органов государственной власти, электронного документооборота;

- разрозненность информационных ресурсов;

- отсутствие и недостаточное финансирование;

- дефицит квалифицированных пользователей среди государственных и муниципальных госслужащих;

- отсутствие у населения знаний и возможностей пользования новейшими информационными технологиями и т.д.

Как известно, компонентами единого информационного пространства региона являются информационные ресурсы, средства информационного взаимодействия и информационная инфраструктура. Относительно их правового регулирования также существуют определенные проблемы.

Информационные ресурсы, доступные для широких слоев населения, являются необходимым атрибутом информационного общества. Информационный ресурс представляет собой массив или отдельный документ, другой визуально воспринимаемый информационный объект, который аккумулирует сведения (информацию), сформированные по определенному признаку или критерию [7, с. 211]. Следует отметить, что в Федеральном законе «Об информации, информационных технологиях» от 2006 г. №149-ФЗ понятие информационного ресурса не нашло отражения. В Законе лишь содержится положение о том, что информация, содержащаяся в государственных информационных системах, а также иные имеющиеся в распоряжении государственных органов сведения и документы являются государственными информационными ресурсами. Это свидетельствует о снижении эффективности правового регулирования общественных отношений в информационной сфере.

Информационные ресурсы являются неотъемлемым элементом единого информационного пространства. Поэтому, на наш взгляд, ослабление их правового регулирования может по-

---

влиять на целостность информационного пространства страны.

Между тем, некоторые регионы шагнули дальше, чем федеральное законодательство. В них приняты специализированные законы, посвященные характеристике правового режима информационных ресурсов (Закон Ханты-Мансийского автономного округа «Об информационных ресурсах Ханты-Мансийского автономного округа» от 18.03.1998 №18-ОЗ, Закон г. Москвы «Об информационных ресурсах и информатизации города Москвы» от 24 октября 2001 г. №52).

Особо следует отметить проблему доступа к информационным ресурсам региона. Зачастую такой доступ становится затруднительным, к примеру, в связи с редкостью обновления необходимой информации на официальных сайтах органов государственной власти субъектов РФ.

С.И. Семилетов справедливо отмечает, что действующее законодательство РФ не отвечает ни текущим потребностям, ни потребностям завтрашнего дня. Так, например, о каком едином пространстве доверия можно говорить, если до настоящего времени нет единой корневой системы удостоверяющих центров во главе с головным удостоверяющим центром уполномоченного федерального органа [8, с.14].

Построение в России информационного общества станет возможным тогда, когда научно-техническая политика государства в этой области будет закреплена нормативно-технической базой формирования и развития информационной инфраструктуры. Такая политика, кроме Концепции формирования информационного общества в России, декларирующей предпосылки и стратегические цели, нуждается в методологических основах создания комплекса нормативно-технических документов – профиля информационной инфраструктуры [9].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что единое информационное пространство в России пока находится в стадии формирования, и чтобы сформировать его наиболее эффективно, нужна четкая государственная политика, основанная на всесторонней поддержке регионов. Государственная политика,

---

в свою очередь, должна опираться на действенную правовую базу, исходящую из интересов гражданского общества и преследующую глобальную цель – построение информационного общества.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Золова З.Т.* Правовые аспекты создания единого информационного пространства Российской Федерации // Гуманитарные и юридические исследования. 2014. №3. С. 96-101.

2. *Бачило И.Л., Лопатин В.Н., Федотов М.А.* Информационное право. М., 2001. 789 с.

3. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов от 01.07.1994. [http://www.nsc.ru/win/laws/russ\\_kon.htm](http://www.nsc.ru/win/laws/russ_kon.htm)

4. *Магдилова Л.В.* Правовые основы формирования и развития информационного пространства субъектов РФ (на примере Республики Дагестан) // Российское право в Интернете, 2012. №01. [http://www.rpi.msal.ru/prints/201201\\_11magdilova.html](http://www.rpi.msal.ru/prints/201201_11magdilova.html)

5. Концепция государственной информационной политики / Под общ. ред. О. Финько. М.: НИЦ «Инженер», 1999. 455 с.

6. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации от 7 февраля 2008 года // Российская Газета – Федеральный выпуск №4591 от 16 февраля 2008 г.

7. *Бачило И.Л.* Информационное право. М., 2009. 454 с.

8. *Семилетов С.И., Соловьев В.Ю.* Законодательная база электронного документооборота в Российской Федерации // Информационное право. 2011. № 3. С. 7-13.

9. О Концепции научно-информационного обеспечения программ и проектов государств – участников СНГ в инновационной сфере: решение Эконом. Совета СНГ от 13 марта 2009 г., г. Москва. <http://www.cis.minsk.by>

О РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ  
СОДЕЙСТВИЯ РОЖДАЕМОСТИ

*Смачило В.В., к.э.н., доцент*

*Баляба В.А., студент*

*Харьковский национальный университет  
строительства и архитектуры,  
г. Харьков, Украина*

В публикации исследованы проблемы формирования программ по повышению рождаемости. Предложено осуществлять их на государственном и региональном уровнях.

**Ключевые слова:** демография, рождаемость, региональные программы поддержки и стимулирования рождаемости.

ON THE REGIONAL SOCIAL FERTILITY ASSISTANCE PROGRAMS

*Smachilo V.V., Balyaba V.A.*

**Abstract:** The article studies the problems of the birth rate increase programs formation. It is proposed to implement them at national and regional levels.

**Keywords:** demography, birth rate, programs to support and stimulate the birth rate.

Интеграция в мировое сообщество требует от правительства, на всех уровнях хозяйствования, внимания по обеспечению национальной безопасности, составляющей которой является демографическая безопасность. Считаем, что вопросу о численности населения государство должно уделять максимальное внимание, ведь демографический кризис в Украине уже ощущается довольно остро. Решение этой проблемы должно базироваться на комплексной, слаженной работе государства и регионов и проявляться в сочетании стратегических государственных программ, направленных на стимулирование и поддержку рождаемости с аналогичными региональными

---

программами. Все вышеуказанное и обусловило актуальность и выбор темы исследования.

Исследованию демографической проблемы Украины посвящено большое количество публикаций, разработан и утвержден ряд программ, направленных на увеличение рождаемости, на поддержку семьи. Большой вклад был внесен такими известными авторами как Э.М. Либанова, О.В. Макарова, И.А. Курило, Л.М. Черенько, Г.В. Герасименко .

Проводились значительные исследования факторов, влияющих на уровень рождаемости [1-4], но в то же время, единое понимание их перечня и силы воздействия отсутствует, что не позволяет их использовать при разработке государственных программ. Существующие нормативно-законодательные акты, на наш взгляд, не в полной мере учитывают интересы различных слоев населения и носят разрозненный характер, что не позволяет активно влиять на уровень рождаемости в стране. Отсутствуют комплексные и обоснованные программы стимулирования и поддержки рождаемости на государственном и региональном уровнях. Не существует прецедентов реализации региональных программ влияния на рождаемость в Украине.

Усиление социально-экономического кризиса в Украине отрицательно влияет на демографические процессы в стране, которые и до того имели негативный характер. Это требует усиления роли государства в определении стратегических направлений разработки и внедрения программ, которые бы способствовали повышению рождаемости.

Политика государства по улучшению ситуации в демографической сфере базируется на Законе Украины «О государственной помощи семьям с детьми» [5], Указе Президента Украины «О мерах по поощрению рождаемости в Украине» [6], «О государственной социальной помощи малообеспеченным семьям» [7] и целом ряде законодательно-нормативных актов, направленных на молодежь и улучшение жилищных условий молодых семей.

---

Еще в 2012 году была одобрена Концепция Государственной целевой социальной программы поддержки семьи до 2016 года, которая направлена на решение следующих проблем: низкого уровня рождаемости, массовой однодетности украинских семей, нестабильности браков, высокого уровня разводов и распространения социопатических семей, которые не выполняют свои обязанности по содержанию и воспитанию детей, старения населения, а также высокого, по сравнению с европейскими странами, уровня смертности и короткой продолжительность жизни. Среди желаемых результатов выделялись и такие, которые направлены на улучшение демографической ситуации: увеличение на 6,5% количества семей, в которых воспитывается двое и более детей и увеличение на 6% количества рожденных детей [8]. Исследования, проведенные специалистами Института демографии и социальных исследований, свидетельствуют о необходимости осуществления активных мер со стороны государства (47,3%), заинтересованность семей увеличивать количество детей (46,7%). И только 6% опрошенных считают, что государство не должно никоим образом влиять на рождение в семьях того или иного количества детей [9].

Считаем, что государство должно определять стратегические ориентиры и направления изменений, активно вовлекая в этот процесс регионы, которые должны заботиться об активизации рождаемости на местах.

Относительно региональных программ поддержки рождаемости, такая программа в городе Чернигове предлагалась организацией «Сила общества», но не была принята из-за отсутствия средств в бюджете на данное направление [10].

В Харьковской области была принята в 2010 г. стратегия устойчивого развития до 2020 года [11] и скорректирована 5 марта 2015 г. В ней определено, что главной целью устойчивого развития Харьковской области является обеспечение высокого качества жизни населения на основе построения социально-

---

ориентированной, сохраняющей экологию инновационной экономики. Она должна реализоваться через ряд стратегических целей, которые, в свою очередь, объединяют ряд операционных. Стратегическая цель 1: Харьковская область – регион устойчивого социального развития (высокого качества жизни населения); операционная цель 1.1. Улучшение демографической ситуации и улучшение состояния здоровья населения. В соответствии с поставленной целью было проведено реформирование системы медицины и здравоохранения в Харьковской области.

Итак, можно сделать вывод, что региональный уровень активизации рождаемости развит слабо, существует незначительный опыт его реализации. Обращаясь к опыту Польши, отметим, что несколько городов Польши запустило пилотный проект «воспитательный бон». На каждого маленького жителя в возрасте от года до 6 лет будет выплачиваться 500 злотых (125 евро) ежемесячно [12], с целью обеспечения материальной стабильности на протяжении длительного периода, а не только на начальном этапе. Такой эксперимент Польши может оказаться полезным для разработки как государственных, так и региональных программ стимулирования и поддержки рождаемости.

Считаем, что необходимо отдельно формировать механизмы стимулирования и поддержки рождаемости на уровне страны и региона. Предлагаем различать понятия «стимулирование рождаемости» и «поддержка рождаемости», сочетание которых на любом из уровней обеспечивает формирование комплексного и целостного механизма активизации рождаемости. Под стимулированием рождаемости будем понимать меры, действия, которые окажут толчок на принятие решения о рождении ребенка, спровоцируют его. Поддержка рождаемости – мероприятия, которые обеспечат социально безопасное рождение и воспитание ребенка, обеспечат уверенность в будущем и стабильность. Чтобы определиться, какой из блоков полити-

---

ки содействия рождаемости необходимо усилить, необходимо провести исследование факторов, определяющих влияние на тот или иной блок.

Довольно часто считается, что материальный фактор в виде помощи по рождению ребенка является определяющим. Так, существенное увеличение помощи по рождению, которое состоялось в 2005 г. способствовало этому процессу [13], но существенно коснулось маргинальных семей. В то же время, можно отметить нецелевое использование средств, выделенных на ребенка, рождение ребенка становится заработком для безработных родителей, а ребенка передают на содержание в интернат, что требует пересмотра механизма предоставления денежной помощи на детей.

Кроме того, проведенные исследования [9] выявили основные факторы повышения детородной активности населения в Украине, где увеличение единовременного пособия при рождении ребенка выбрали лишь 21,8% опрошенных, что соответствует 4 месту, в то время как повышение уровня оплаты труда, улучшения жилищных условий и создание условий для успешного сочетания профессиональной занятости с материнством (отцовством) составили тройку лидеров.

Аналогичное исследование проводилось авторами по Харьковской области среди женщин разных возрастов, результаты которого указывают, что препятствиями при принятии решения о рождении ребенка становятся низкий доход семьи и нестабильность материальной и социально-экономической ситуации [14].

То есть решающим является стабильность, которую женщина может ощутить, когда будет чувствовать поддержку в течение периода не только до 3-х лет, но и в дальнейшем. Такая поддержка может достигаться за счет использования следующих инструментов: совершенствование механизма занятости женщин в национальной и региональной экономике; развитие региональной образовательно-социальной инфраструктуры; региональная материальная помощь на воспитание до дости-



---

жения ребенком 6 лет (по примеру Польши – воспитательный бон); региональная материальная помощь на образование (образовательный бон для социально уязвимых слоев населения и одаренных детей); региональные жилищные программы с целью обеспечения стабильности.

Основываясь на вышеизложенном, для формирования региональной социальной программы по повышению рождаемости в Харьковской области за основу должны служить следующие положения:

- для поддержки рождаемости: 1) региональная программа молодежного жилищного строительства, финансирование которой осуществляется дополнительно за средства местных бюджетов, что обеспечивает стабильность; 2) дополнительные региональные выплаты на воспитание и образование детей; 3) развитие (качественное и количественное) социально-образовательной инфраструктуры региона (образовательные, медицинские, культурно-бытовые и т.д. учреждения) в соответствии с растущими потребностями области; 4) разработка комплексно-интегрированных программ подготовки специалистов для рынка труда Харьковщины на основе конкурентных предпочтений региона, что обеспечит сбалансированное развитие рынка труда и экономики региона в целом. Создание дополнительных механизмов адаптации и компенсации для женщин, имеющих детей.

- для стимулирования рождаемости: 1) дополнительные выплаты по рождению ребенка в зависимости от порядковости ребенка (второй, третий), что позволит увеличить рождаемость одной женщиной. Это уместно исходя из анализа статистических данных о количестве детей (1,32 ребенка) на одну женщину и желаемым количеством (2 детей). Дело в том, что выплаты в связи с рождением ребенка с 2012 г. были дифференцированными по количеству детей и составили 12240 грн на первого ребенка, 25000 грн – на второго. На данный момент, в связи с кризисной социально-экономической ситуацией в Украине, дифференциация устранена, а пособие по рождению ребенка с 1.07.2014 г. составляет 41280 грн.

---

Таким образом, предложено формирование государственных социальных программ, влияющих на уровень рождаемости, дополнить региональными. Разработку мероприятий и инструментов дифференцировать по двум блокам: стимулирование и поддержка, на основе выявленных факторов влияния.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Население Украины. Рождаемость в Украине в контексте общественно-трансформационных процессов. М.: АДЕФ-Украина, 2008. 288 с.

2. Классификация факторов рождаемости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://demostudy.blogspot.se/2012/05/blog-post\\_559.html](http://demostudy.blogspot.se/2012/05/blog-post_559.html).

3. Рогожин А.Г. Прогнозирование рождаемости сельского населения на основе имитационной модели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/11886>

4. *Сегіда К.* Предпосылки и факторы демографического развития региональной социogeосистемы // Журнал социально-экономической географии: Межрегиональный сборник научных трудов. Харьков, 2009. Вып. 9 (2). С.185-191.

5. Закон Украины «О государственной помощи семьям с детьми» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua>.

6. Указ Президента Украины «О мерах по поощрению рождаемости в Украине» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua>.

7. Закон Украины «О государственной социальной помощи малообеспеченным семьям» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua>.

8. Концепция Государственной целевой социальной программы поддержки семьи до 2016 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/325-2012-%D1%80#n9>.

9. Анализ результатов политики стимулирования рождаемости в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://old.niss.gov.ua/Monitor/desember08/25.htm#\\_ftn3](http://old.niss.gov.ua/Monitor/desember08/25.htm#_ftn3).

10. Программа поддержки рождаемости в городе будет реализована позже [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chernigiv-rada.gov.ua/news/view/1811>

---

11. Стратегии стойкого развития Харьковской области в 2020 г. Харьков: Издательский дом «ИНЖЕК», 2010. – 112 с.

12. Хотят ли поляки иметь детей? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.radiopolsha.pl/6/249/Artykul/197507>.

13. Относительно направлений социальной поддержки семьи в контексте реализации демографической политики в Украине «Аналитическая записка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.niss.gov.ua/articles/940/>

14. *Смачило В.В., Баляба В.А.* Исследование барьеров повышения рождаемости в Харьковском регионе. – Materials of the XI International scientific and practical conference, «Cutting-edge science». 2015. Volume 7. Economic science. Sheffield. Science and education LTD. С. 42-44.

СРАВНЕНИЕ ЖИЗНЕННЫХ ЦЕННОСТЕЙ И  
УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ЖИЗНЬЮ ЛЮДЕЙ 30-40 ЛЕТ,  
ПЕРЕЖИВАЮЩИХ КРИЗИС

*Пак Е.А., студент*

*Вареница А.В., старший преподаватель*

*Северо-Осетинский государственный  
педагогический институт,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В статье рассмотрена проблема развития во взрослости, в частности, проблема расхождения между мечтами, жизненными ценностями человека и действительностью его существования. Представлены результаты исследования, участниками которого стали люди 30-40 лет, переживающие кризис середины жизни. На основе полученных результатов, выявлена связь между удовлетворенностью жизнью и жизненными ценностями.

**Ключевые слова:** жизненные ценности, удовлетворенность деятельностью, удовлетворенность жизнью, кризис середины жизни.

COMPARISON OF THE VITAL VALUES AND LIFE SATISFACTION  
OF 30-40 YEARS OLD PEOPLE IN CRISIS

*Pak E.A., Varenitsa A.V.*

**Abstract:** The article considers the problem of development in adulthood, in particular, the problem of the difference between dreams, life values and the reality of his existence. The authors present the results of a study which involved 30-40 years old people, experiencing a mid-life crisis. Association was found out between life satisfaction and vital values on the basis of these results.

**Keywords:** life values, work satisfaction, life satisfaction, mid-life crisis.

Актуальность исследования обусловлена рядом объективных и субъективных факторов, сложными социальными и экономическими преобразованиями, происходящими в совре-

---

менном обществе. Долгое время в психологии сохранялась тенденция анализа взрослого человека как отдельной устойчивой нормы, в отличие от ранних и поздних этапов онтогенеза, с одной стороны, и отсутствие стремлений обусловить само содержание этой нормы – с другой. Относительно недавно начали появляться работы, посвященные проблеме развития во взрослости, а также эмпирические исследования, обращенные на доказательство имеющихся концепций развития. Но все же взрослость до сих пор остается наименее изученным периодом в онтогенезе. Внимание касательно развития взрослых обретает проблема периодизации развития личности, в связи с отсутствием ясных маркеров возрастных этапов как в детстве.

Зрелый возраст разделяют на два периода. Первый период – 22-35 лет (для мужчин), 21-35 лет (для женщин), и второй период – 36-60 лет (для мужчин), 36-55 лет (для женщин).

Главной характеристикой кризиса среднего возраста является расхождение между мечтами и жизненными целями человека и действительностью его существования.

Г. Крайг так определяет критический период: «Единственный отрезок времени в жизненном цикле организма, когда определенный средовой фактор способен вызвать эффект» [2, с. 21]. Такое понимание критического периода (кризиса) основывается на двухфакторной модели детерминации развития – средовыми и наследственными факторами. В этой модели критический период (кризис) является моментом синхронизации созревания и воздействий среды.

Э. Эриксон не ставит вопрос о смене стадий, о переходе от одного «нуклеарного конфликта» к другому. Он лишь указывает на то, что и после критического периода (когда конфликт уже разрешен) возникшее качество может испытывать сильные фрустрирующие воздействия, однако они менее опасны.

Таким образом, кризисы – это те самые остановки, во время которых человек осмысливает отрезок пройденного пути, утверждается в его значимости, иногда переоценивает ценно-

---

сти, ищет и находит новое в самом себе, удивляется этому и идет по жизни дальше, счастливый и здоровый.

Цель исследования – сравнение жизненных ценностей и удовлетворенности жизнью у людей, переживающих кризис 30-40 лет.

Объект исследования – мужчины и женщины в возрасте 30-40 лет.

Предмет исследования – жизненные ценности и уровень удовлетворенности жизнью.

Гипотезой исследования стало предположение, что существует связь между уровнем удовлетворенности жизнью с жизненными ценностями.

Зрелый возраст часто называют кризисным, т.к. в этот период жизни люди переживают тяжелое состояние, вызванное какой-либо причиной.

Кризис характеризуется пересматриванием жизненных ценностей, чувством одиночества, расхождением между мечтами и целями и реальной действительностью.

Одна из специфических проблем психологии – это определение объективных критериев зрелости человека. Гетерохронность зрелости – это существенная характеристика в индивидуальном развитии человека: не совпадают во времени физическая зрелость, умственная, гражданская и др. Эти трудности привели к тому, что в современной психологической литературе довольно часто понятие «зрелость» заменяется понятием «взрослость», что позволяет избежать многих сложностей, и, как правило, выделяют 3 стадии:

- ранняя взрослость – от 20 до 40;
- средняя взрослость – от 40 до 60;
- поздняя взрослость – от 60 и старше.

Кризисное состояние человека (в случае нормы, а не патологии) – явление положительное, так как даёт импульс к дальнейшему совершенствованию личности в её развитии [1, с.112].

В экспериментальной части нашей работы мы опирались на предположение о том, что существует связь между уровнем удовлетворенности жизнью с жизненными ценностями.

Для подтверждения гипотезы мы использовали следующие методы:

1) психодиагностика с помощью методик: методика УДЖ – удовлетворенность жизнью (Н.Н. Мельниковой), методика ОТЕЦ – опросник терминальных ценностей (И.Г. Сенина).

2) статистический анализ.

3) сравнительный анализ экспериментальных данных.

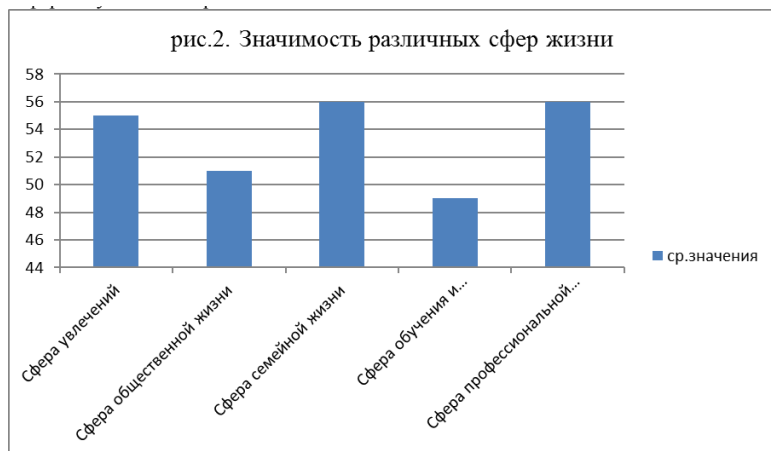
В эмпирическом исследовании приняли участие мужчины и женщины 30-40 лет, 58 мужчин и 65 женщин.

Результаты диагностики ценностей представлены на рисунке 1.

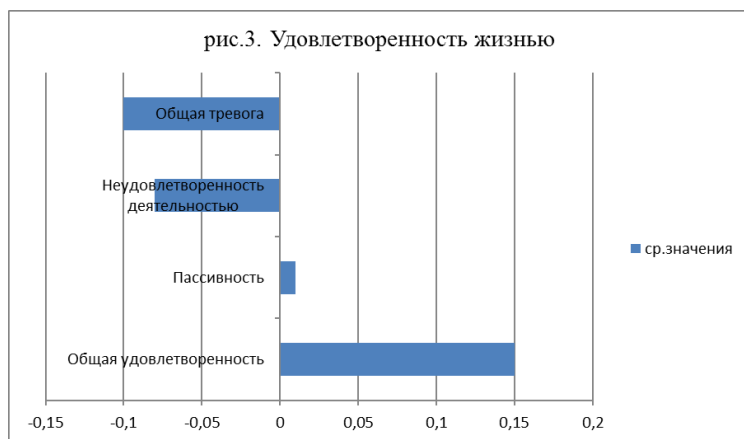


Результаты диагностики свидетельствуют о том, что наибольшей значимостью для участников исследования обладают духовное удовлетворение, высокое материальное. Меньше всего ценятся креативность, достижения. Развитие себя и собственный престиж обладают средним уровнем значимости.

На рисунке 2 отражены результаты значимости различных сфер жизни. Наиболее ценными оказались сфера профессиональной жизни, сфера семейной жизни. Наименее ценима сфера обучения и образования.



Результаты удовлетворенности жизнью участников исследования. В ходе обработки результатов сырые баллы были переведены в нормализованный балл и определены средние тенденции по исследуемой выборке (рис. 3).



Согласно полученным данным исследования в некоторой степени удовлетворены собственной жизнью. У них отмечается чувство удовлетворенности на фоне некоторой апатии и



---

чувства усталости, некоторый уровень тревоги и неудовлетворенности собственной деятельностью.

Сравнительный анализ данных позволил нам констатировать следующее:

- высоким показателям жизненных ценностей соответствуют высокие показатели общей удовлетворенности, удовлетворенности деятельностью, отсутствие чувства апатии и усталости, низкий уровень тревоги. Это может говорить о том, что при наличии четких ценностей в жизни участники исследования чувствуют полноту жизни. И наоборот, те, кто потерял или не имеет жизненных ценностей, испытывают разочарование в жизни, не довольны своим положением.

- в большей степени чувство удовлетворенности свойственно тем, кто меньшее значение придает высокому материальному положению, но особо ценит саморазвитие и духовное удовлетворение. Те же, кто особо ценит высокое материальное положение, как правило, не удовлетворены своей деятельностью и испытывают тревогу.

Таким образом, следует отметить, что уровень удовлетворенности жизнью людей 30-40 лет, переживающих кризис, тесно связан с жизненными ценностями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гомезо М.В., Герасимова В.С., Горелова Г.Г., Орлова Л.М. Возрастная психология. Личность от молодости до старости. М., 2001.
2. Крайг Г. Психология развития / Г. Крайг. СПб.: Питер, 2010. 992 с.
3. Практикум по возрастной психологии / Под ред. Л.А. Головей, Е.Ф. Рыбалко. СПб.: Речь, 2001. 688 с.
4. Солодникова И.В. Самореализация личности в зрелом возрасте: автореф. дисс... докт. социол. наук / И.В. Солодникова. М., 2007. 110 с.
5. Шафранская К.Д., Суханова Т.Г. К вопросу о ценностных ориентациях личности // Личность и деятельность. Л., 1982. С. 108-115.
6. Шамионов Р.М. Психология субъективного благополучия личности. Саратов, 2004.

**ЖИЛИЩНЫЙ ВОПРОС В УСЛОВИЯХ РЕВОЛЮЦИОННЫХ  
ПРЕОБРАЗОВАНИЙ: ВЛАДИКАВКАЗ В 1917-1920 ГГ.**

*Гапеева М.С., к.и.н., старший преподаватель*

*Северо-Осетинский государственный  
педагогический институт,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В статье рассматриваются особенности решения жилищного вопроса во Владикавказе в первые послереволюционные годы, в условиях чрезвычайной перегруженности города и постоянного вливания войсковых частей.

**Ключевые слова:** жилищный аппарат, переселение, выселение, уплотнение, конфискация, коммунальные условия.

THE HOUSING QUESTION IN THE CONTEXT OF CARDINAL CHANGES:  
VLADIKAVKAZ IN 1917-1920

*Gapeeva M.S.*

**Abstract:** The article deals with the features of the housing problem solution in Vladikavkaz during the first years after the revolution under the conditions of extreme overcrowdedness of the town and a constant inflow of military units.

**Keywords:** housing unit, resettlement, evictions, seal, confiscation, utilities.

Жилищный вопрос был в числе первых, подвергшихся радикальным преобразованиям. На смену разрушенному старому жилищному аппарату необходимо было создать новый, на принципиально иных началах. Соответственно решение жилищного вопроса стояло на повестке дня революционных преобразований.

На основании Положения о коммунальных отделах исполкомов, утверждённого председателем Совета Народных Комиссаров В.И. Лениным от 8 апреля 1920 года, приказом №1 Коммунального хозяйственного отдела от 14 апреля 1920 года

---

при Владикавказском Революционном комитете был организован Коммунально-хозяйственный отдел, при котором, в числе прочих, был образован Жилищный подотдел [1, с. 4].

29 июля 1920 года Владикавказский Городской Революционный комитет передал свои функции вновь избранному Владикавказскому Городскому исполкому, в соответствии с этим и коммунальный хозяйственный отдел перешёл в ведение Владикавказского исполкома [2, с. 5].

В Положении о Коммунальных Отделах Исполкомов одной из отраслей местного хозяйства, бывшей в ведении Коммунального отдела, значилось и Жилищное дело [3].

Ввиду чрезвычайной остроты жилищного вопроса в городе Владикавказе и из-за чрезмерной перегруженности его, повседневно вливания в него новых организаций и войсковых частей, Коллегия Терского Областного Коммунхоза постановила: «Все приезжающие в город по командировкам и работам на местах, должны представлять свои мандаты в соответствующие учреждения для их утверждения и удостоверения, что они действительно нужные работники и им необходимо проживать в городе Владикавказе». Следующими шагами Коллегия предлагала «ходатайствовать перед Облисполкомом о разгрузке города и выселении из его пределов всех нетрудящихся», а также «дать депешу по линии железной дороги до Ростова о том, что город чрезвычайно перегружен, нет свободных квартир и помещений, а потому прекратить выдачу пропусков на въезд в город Владикавказ» [4, с. 45]. Кроме того, сотрудники Жилищного подотдела совершенно не были подготовлены к новым обязанностям. Заведующий подотделом тов. Власов в докладе по жилищному вопросу отмечал, что «подотдел укомплектован служащими минимально (57%)». [5, с. 2] Не имея никаких инструкций, положений и правил, подотдел создавал работу по своему усмотрению. [6, с. 56].

Работа была очень сложной, в силу чего все работники Жилищного подотдела не могли вести её планомерно. Нередки были случаи, когда прибывшие части и представители во-

---

инских учреждений требовали отвода помещений, наставляя револьверы на сотрудников подотдела. «Войска занимают помещения в любом доме, который им понравится, жгут электричество, пользуются водой и ни за что не платят» [7, с. 212], – сетует городской житель. Весь город был разбит на районы, которые проводили жилищную политику Центрального Жилищного подотдела.

Переселения и выселения граждан приобрели широкий размах. В целях упорядочивания этого процесса Революционный комитет Терской области приказом №149 от 24 июня 1920 года постановил, что «выселения граждан могут иметь место лишь в случаях особо острой общественной нужды в том, каждый раз по-особому мотивированному постановлению местного Исполкома».

Далее в Приказе приводились различные способы проведения политики переселений и уплотнений. В случае выселения граждан, им должны быть обеспечены здоровое жилище, соответствующее по размерам числу переселяемых по установленной в данном месте норме; транспорт для перевозки мебели и домашних вещей и достаточный для переселения срок. При каждом выселении запрашивалось заключение жилищно-санитарной инспекции. Некоторым категориям граждан приказ предоставлял право на добавочную жилищную площадь и отдельную комнату, но по заключению врачебно-контрольного бюро. Такими категориями могли быть лица, страдающие болезнями, требующими изоляции, психические больные, содержащиеся на дому, и некоторые другие категории. Лица, содержащиеся в грязном, антисанитарном состоянии, портящие его своим поведением, нарушающие внутренний порядок, подвергались в административном порядке по определению жилищно-санитарной инспекции и жилищно-земельных отделов лишению свободы от 1 месяца или принудительным работам до 3 месяцев [8].

Уже 7 июля 1920 года на заседании Городского Ревкома было решено, что «все дома города Владикавказа, за исключе-

---

нием муниципализированных и конфискованных, остаются в распоряжении прежних владельцев, которым вменяется в обязанность поддерживать их в полном порядке и исправности за счёт доходов, получаемых от домовладения» [9].

Жилищным отделом были выработаны следующие ставки оплаты за реквизируемые по ордерам жилищного отдела комнаты: за меблированную комнату уплачивается в месяц 300 рублей, за комнату без мебели – 150 рублей и за угол – 100 рублей, исключая свет и воду [10]. Лица и частные учреждения, арендующие какие бы то ни было помещения под торговлю, предприятия или склады, обязаны всю арендную плату, превышающую 1000 рублей в год, вносить не владельцам помещений, а в кассу Коммунально-хозяйственного отдела Ревкома. Арендная плата за помещения до 1000 рублей в год вносилась владельцу помещения [11, с. 18].

На съезде представителей коммунальных отделов Терской области, проходившем с 24 по 26 сентября 1920 года, жилищный вопрос был назван «самым большим» [12,31] из всех прочих, стоящих на повестке. Вновь созданный Облквартком обязал все жилищные отделы поставить «на должную высоту жилищный вопрос», составить полные списки всех проживающих в городе с указанием социального положения, пола, возраста, национальности и т.д.

Жильцам всех домов, находящихся в черте города, было предложено образовать Домовые комитеты по предлагаемой инструкции:

- Домовой комитет избирается общим собранием трудящегося класса данного дома обоюбого пола, достигших 18 лет в количестве не менее 30 жильцов.

- Управление по дому переходит к Домовому комитету трудящихся. В ведение Домкомтруда переходит управление домом, ремонт, взимание платы с жильцов, прописка, регистрация помещения, составление списков на получение карточек на продовольствие, мануфактуры и т.д.

- В домах, где менее 30 жильцов, или нет подходящих лю-

---

дей для избрания Домкомтруда, могут соединяться с соседними и образовывать Домкомтруды из 2-х, 3-х и более домов.

- Не могут быть избираемы и избирать домовладельцы, купцы, торговцы, а также духовенство всех национальностей [13].

Всем домовладельцам и управляющим домами вменили в обязанность «ежедневно с наступлением сумерек зажигать у своих домов фонари, которые должны гореть до утра. Хозяева или заведующие теми домами, у которых нет фонарей, должны озаботиться немедленным устройством их» [14, с. 90]. Также им было вменено в обязанность в 24-часовой срок представлять сведения в Управление милиции о приезде к ним офицеров и юнкеров [15, с. 8].

При жилпллдоделе были организованы две секции: Учётно-распределительная и военная. Первая из них вела работу «по учёту потребных помещений для населения и учреждений по установленным планам, установлению наличности свободных помещений после удовлетворения местных потребностей, запись и учёт жилищ, учёт и выяснение повреждённых домов (не по военным обстоятельствам) и всякий учёт всевозможных жилищных работ» [16, с. 57]. За существование Учётно-распределительной секции в 1920 году было выдано ордеров на квартиры, дома, помещения и комнаты:

<b>Месяц</b>	<b>Количество ордеров</b>
апрель	302
май	1911
июнь	2023
июль	2531
август	2448
сентябрь	2042
октябрь	2007
ноябрь	2242
декабрь	3679

*Всего 19.185 ордеров [17, с. 57]*

---

Из указанных цифр видно, что уплотнение произошло до минимума, – это может подтвердить число выдачи ордеров за декабрь месяц, принимая во внимание июнь, июль и август месяцы, во время которых было прибытие большого количества воинских учреждений, частей, а также открытие гражданских учреждений.

Вторая секция вела работу по обследованию помещений, подыскиванию новых для воинских и гражданских учреждений.

Так называемое Управление муниципализированными домами было сконструировано на следующих началах:

- Мебельная подсекция;
- Гостиничная подсекция;
- Подсекция по проведению в жизнь муниципализации домов.

В функции Мебельной подсекции входили: а) изъятие и учёт обстановочного инвентаря, б) установление нормы его, в) изъятие излишков, г) планомерное снабжение обстановочным инвентарём учреждений и сотрудников, д) ремонт и производство обстановочного инвентаря.

Провести учёт инвентаря декларационным способом подсекция считала ненадёжным, ввиду местных специфических условий. Осуществить его путём регистрации также не представлялось возможным, так как это требовало наличие крупных сил сотрудников с определённой подготовкой. Выход из положения был найден путём изъятия из пользования обстановочного инвентаря в частных столовых, «цены на продукты в которых во всяком случае не могли быть доступны трудовому элементу, и которыми пользовались нетрудовые элементы» [18].

Задачи Гостиничной подсекции заключались в том, чтобы иметь достаточно оборудованных меблированных комнат, которые являлись бы этапным пунктом для размещения лиц, прибывающих во Владикавказ по служебным командировкам для участия на съездах и в строительстве советской жизни.

В качестве приоритетных направлений деятельности на

---

ближайшее время были выдвинуты следующие: производство подробной описи всего обстановочного инвентаря, детального обследования имущества в целях ремонта и пополнение недостающего инвентаря.

Серьёзные прения разгорелись по вопросу о муниципализации домов и помещений. Съезд представителей Коммунальных отделов Терской области в принципе признал её необходимой, но к осуществлению «этой стороны Коммунального хозяйства» постановил подходить с большой осторожностью, «принимая во внимание и политическое и экономическое положение города и, будучи уверены в твёрдости аппарата, проводившего это в жизнь» [19, с. 41]. Муниципализировать в первую очередь было решено дома бежавших контрреволюционеров, дома бесхозяйственные, дома, занятые под учреждения.

Председатель Коллегии областного коммунального хозяйства тов. Гегечкори также призывал относиться к делу муниципализации «вдумчиво и осмотрительно». По его мнению, работу Коммунхозу в значительной степени осложнила функционирующая в городе Комиссия по выселению буржуазии, которая, «проявляя свою деятельность, обрушилась главным образом, на мелких домовладельцев». Вследствие чего появилось «значительное количество бесхозяйных домов, необходимых Коммунхозу муниципализировать, не будучи в достаточной степени к этому подготовленным» [20, с. 3]. «Жители улиц Владикавказа Лорис-Меликовской, Мещанской, Лекарской, в районе между Грозненской и Воронцовской, выброшены на улицу. Их помещения будут заняты красноармейскими войсковыми частями, а обитателям этих кварталов, «буржуям», по мнению Советской власти, предложено убраться «ко всем чертям» [21] – писала местная газета.

Уполномоченный НКВД тов. Молдавский предлагал оставлять домовладельцев в занимаемых ими собственных помещениях, «подвергая их самому тесному уплотнению, отнюдь не выселяя их, и тем избегая накопления бесхозяйных домов», так



---

как это обстоятельство «лишь повлечёт за собой дискредитацию самой муниципализации в глазах населения» [22,7].

В первые послереволюционные годы многочисленные слои города оказались в тяжелейших жилищных условиях. Бесконечные уплотнения, переселения, а зачастую выселения на улицу весьма негативно сказывались на социально-психологической ситуации, влияя на криминогенную обстановку, санитарное состояние города. Ухудшение вопросов коммунального обустройства, углубившиеся экономический, политический и социальный кризисы также способствовали процессу распада привычного домашнего быта. Таким образом, в жилищно-коммунальной сфере долгожданная революция и «свобода» обращивались для городских обывателей настоящей трагедией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп.1. Д.1. Л.4.
2. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп.1. Д.1. Л.5.
3. Листок приказов. 1920. 11 сентября.
4. ЦГА РСО-Алания. Ф.39. Оп.1. Д.145. Л.45.
5. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп.1. Д.3. Л.2.
6. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп.1. Д.3. Л.56.
7. Полгода во Владикавказе. Отрывки из анонимного дневника 1918-1919гг. // Дарьял. 2000. № 2. С.212. С.180-213.
8. Листок приказов. 1920. 12 июля.
9. Коммунист. 1920. 8 июля.
10. Коммунист. 1920. 10 июля.
11. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп.1. Д.2. Л.18.
12. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп.1. Д.3. Л.31.
13. Листок приказов. 1920. 7 апреля.
14. ЦГА РСО-Алания. Ф.36. Оп.1. Д.79. Л.90.
15. ЦГА РСО-Алания. Ф.1849. Оп.1. Д.68. Л.8.
16. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп. 1. Д. 3. Л. 57.
17. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп.1. Д.3. Л.57.
18. ЦГА РСО-Алания. Ф. 58. Оп. 1.Д. 3. Л.57.
19. ЦГА РСО-Алания. Ф. 58. Оп. 1. Д. 3. Л. 41.
20. ЦГА РСО-Алания. Ф. 58. Оп. 1. Д. 3. Л. 3.
21. Вольный горец. 1920. 4 октября.
22. ЦГА РСО-Алания. Ф.58. Оп.1. Д.3. Л.7 об.

---

## ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ

УДК 81,255.2/821.221.18

### РАННИЕ РАССКАЗЫ А.П. ЧЕХОВА НА ОСЕТИНСКОМ ЯЗЫКЕ: ПРОБЛЕМА ПЕРЕДАЧИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО СТИЛЯ АВТОРА

*Дзапарова Е.Б., к.ф.н., с.н.с.*

*Северо-Осетинский институт гуманитарных  
и социальных исследований им. В.И. Абаева  
Владикавказского научного центра РАН,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В настоящей статье анализируется перевод ранних рассказов А.П. Чехова «Хирургия», «Толстый и тонкий», «Смерть чиновника» на осетинский язык. Автор статьи на материале переводных текстов выявляет основные переводческие методы и принципы, которыми руководствовался переводчик в своей работе. На основе сравнительно-сопоставительного анализа разноязычных текстов рассматриваются стилевые особенности рассказов А.П. Чехова и способы их передачи на осетинский язык. Отдельное внимание уделяется передаче юмористической и сатирической направленности ранних рассказов русского писателя. Автором приводятся не только положительные примеры перевода, но и стилистические неудачи переводчика.

**Ключевые слова:** художественный перевод, транслитерация, транскрипция, исходный текст, переводной текст, единица перевода, эквивалент.

A.P. CHEKHOV EARLY STORIES IN OSSETIAN LANGUAGE:  
THE INDIVIDUAL AUTHOR'S STYLE TRANSMISSION PROBLEM

*Dzaparova E.B.*

**Abstract:** This article analyzes the translation of A.P. Chekhov early stories: «Surgery», «Thick and thin», «Death to the official» to the Ossetian language. Based on the material of the translated texts the author reveals

---

the basic translation methods and principles according to which the translator guided in his work. On the basis of comparative analysis of multilingual texts the considered stylistic features of A.P. Chekhov's stories are transferred to the Ossetian language. Special attention is paid to the transfer of humorous and satirical focus of the early stories of the Russian writer. The author gives not only positive examples of translation, but also the stylistic failure of the interpreter.

**Keywords:** literary translation, transliteration, transcription, original text, translated text, the translation unit, equivalent.

Творчество А.П. Чехова представлено на осетинском языке в разных литературных жанрах: рассказы, водевили, комедии. Начиная с 1922 года<sup>1</sup>, в периодической печати и отдельными изданиями выходят прозаические и драматические произведения русского писателя в переводе Б. Алборова, А. Гулуева, Д. Дарчиева, А. Саламова, Д. Мамсурова, Я. Хозиева, К. Гутнова, С. Бритаева, Х. Ардасенова, Н. Джусойты, Г. Дзугаева, М. Дзасохова, С. Доева, Х. Цомаева [1, с. 102-105], М. Казиева и мн. др. На причастность Б. Алборова к творчеству А. Чехова указывает в своей статье «А.П. Чехов в осетинских переводах (характеристика литературного процесса)» Д.В. Сокаева. В частности, автор пишет, что в 1906 году он перевел рассказ «Злоумышленник», а также участвовал в постановках пьес А.П. Чехова на осетинской сцене [2, с. 126].

В 1960 году в Северной и Южной Осетии широко отмечалось 100-летие со дня рождения А.П. Чехова. К юбилейной дате были изданы произведения писателя несколькими сборниками, а пьесы ставились на сцене Осетинского театра [3, с. 413].

Произведения А.П. Чехова переводились и публиковались на осетинском языке и позднее. Особой популярностью среди

---

<sup>1</sup> В 1922 году в альманахе «Малусæг» («Подснежник») в переводе А. Гулуева на осетинский язык вышла пьеса А.П. Чехова «Предложение» («Усгур»), а в 1931 году в газете «Рæстдзинад» («Правда») опубликован рассказ А.П. Чехова «Каштанка».

---

переводчиков пользовались рассказы А.П. Чехова, неоднократно переводимые и публикуемые на осетинском языке. По-разному интерпретировались рассказы «Ванька», «Хамелеон», «Смерть чиновника», «Толстый и тонкий», «Жалобная книга», «Каштанка», «Тоска», «Злоумышленник» и мн. др.

Большая заслуга в переводе рассказов А.П. Чехова принадлежит Газаку Тогузову (Иласу Арнигону). Сам Тогузов обращался в своих произведениях к чеховским традициям: изображал жизненные явления и пороки современной ему действительности. Так, известный осетинский литературовед Х. Ардасенов усматривал благотворное влияние творчества русского писателя на прозу Газака Тогузова. «Влияние Чехова, – писал он, – испытывал и Арнигон (Газак Тогузов). Его перу принадлежит одна из лучших новелл осетинской литературы предоктябрьского периода «Челе», где он в стиле Антона Чехова, с грустной улыбкой, ярко нарисовал образ скупца, который и на смертном одре говорит своим сыновьям: «Где же мой рашпиль, поищите его у соседей». И после того, когда был найден рашпиль и положен на место, Челе навсегда закрыл глаза» [4, с. 183].

Г. Тогузову принадлежат переводы ранних рассказов Чехова: «Смерть чиновника», «Толстый и тонкий», «Хирургия»<sup>2</sup>. Анализ стилистических особенностей вышеуказанных рассказов в переводе на осетинский язык и будет целью нашего исследования. Предпринятый нами анализ позволит выявить степень воссоздания переводчиком индивидуального стиля русского писателя, идейно-художественного своеобразия переводимых произведений.

Как известно, произведения А.П. Чехова труднопереводимы. «Никто не понимал так ясно и тонко, как Антон Чехов, трагизм мелочей жизни, никто до него не умел так беспощадно, правдиво нарисовать людям позорную и тоскливую картину

---

<sup>2</sup> Переводы были опубликованы в 1935 году в журнале «Мах дуг» под инициалами Т.Г. (Тогузов Газак). Оригинальное творчество издавал под псевдонимом Илас Арнигон.

---

их жизни в тусклом хаосе мещанской обыденщины. Его врагом была пошлость; он всю жизнь боролся с ней, её он осмеивал и её изображал бесстрастным, острым пером, умея найти прелесть пошлости даже там, где с первого взгляда, казалось, всё устроено очень хорошо, удобно, даже – с блеском...» [5, с. 124], – писал о произведениях Чехова другой известный русский прозаик и драматург М. Горький. Для своих произведений Чехов всегда выбирал особую форму, особые стилистические средства. Лаконизм, юмор, сатира – эти составляющие и делают манеру и стиль писателя узнаваемыми. Для переводчика ранних рассказов А.П. Чехова необходимо было сохранить их художественное своеобразие, перенести в переводные тексты национальный колорит и юмористическую направленность.

В небольшом рассказе «Хирургия» писатель показывает нам характеры людей, оказавшихся в определенной ситуации. Комичный случай из практики земского врача составляет основу повествования. Произведение А. Чехова характеризует словесная сжатость в описаниях. Лаконичен автор и в описаниях внешности своих героев. Изображая фельдшера Курятина, писатель отмечает: *«Толстый человек лет сорока, в поношенной чечунчовой жакетке и в истрепанных триковых брюках. На лице выражение чувства долга и приятности»* [6, с. 20]. Осетинский перевод этого отрывка выглядит так: *«Ставд адаеймаг, дыууиссаэдзаздзыд, фауд чесунча закеты амае лабырд трико халафы. Йае цаегомыл хае амбарыны амае ахсызгон хорзы аенкъарындзинад йахи 'вдисы»* [7, с. 53]. Это описание внешности персонажа в переводе, как и в оригинале, юмористично. Для создания образа Курятина переводчик находит равнозначные эквиваленты. Лишь в отдельных случаях заменяет некоторые лексемы оригинала более распространенными единицами: *«чувства долга и приятности»* [6, с. 20] – *«хае амбарыны амае ахсызгон хорзы аенкъарындзинад йахи 'вдисы»* [7, с. 53]. Лексема *«истрепанный»* в переводе представлена единицей *«фауд»*, имеющей следующие значения на русском языке:

---

«оконченный», «законченный». Как видим, представленная в переводе «замена» лексемы «истрепанный» не отражает ее значения на осетинском языке.

Следом идет характеристика второго героя, дьячка Вонмигласова: *«Высокий коренастый старик в коричневой рясе и с широким кожаным поясом. Правый глаз с бельмом и полузакрыт, на носу бородавка, похожая издали на большую муху»* [6, с. 20]. Осетинский переводчик не отступает от чеховской оригинальной характеристики: *«...бæрзонд, бæзæрхыг зæронд лаг, сауджыны морæпæлæзы æмæ фæтæн мæскуы роны. Йæ рахиз цæст у урс æмæ сердаг ныкъкъуылд, йæ фындзырагъыл бызычы дардмæ зыны дынджыр бындзы хуызæн»* [7, с. 53]. Обратим внимание на перевод сочетания *«правый глаз с бельмом»* – *«йæ рахиз цæст у урс»*. Переводчик, как кажется, достоверно донес эту деталь во внешности пациента Вонмигласова. Лексема «бельмо» имеет следующие эквиваленты в переводящем языке: «дзагъыр», «урсцæст», «цæсты сындз». Переводчик в тексте правильно доносит значение переводимого слова: *«йæ... цæст у урс»* (с осет. «глаз у него белый»).

Особую роль в произведении играет речь персонажей, характеризуя не только их социальное положение, но и род деятельности. Так, речь дьячка насыщена церковнославянскими словами: *«Питие мое с плачем растворях», «Согрешихом и беззаконновахом... Студными бо окалях душу грехми и в ленисти житие мое иждих...», «...мы за вас денно и ноцно, отцы родные... по гроб жизни...»* [6, с. 20-21]. Переводчик в тексте отходит от намерений автора, церковная лексика в переводе заменяется нейтральными словами, лишенными стилистической маркированности. Обратим внимание на перевод: *«Мæ ност дзыназгæйæ тайын кæнын мæхицæн», «Тæригъæд ракодтон æмæ æнæгъдаудзинады бын фæдæн... Сыхсыстон мæ уд æнаккаг тæригъæдтæй æмæ зивæджы мидаг мæ цæрындзинад иууыл хардзгонд фæдæн...», «мах æхсæв – усæд бон, ныййарæг фыдæлтæ... царды ингæны онг...»* [7, с. 53-54].

Сатирически Чехов описывает действия Курятина при по-

---

пытках вырвать зуб. Переводчик, следуя интенции автора, в полной мере доносит до осетиноязычного читателя всю безответственность, которую проявляет чеховский герой по отношению к своему пациенту.

Комичность повествованию придает и речь героев, представленная просторечной лексикой. Так, очередная неудавшаяся попытка фельдшера вырвать зуб Вонмигласову вызвала у последнего агрессивную реакцию. Уважительное отношение дьячка к Курятину переходит в оскорбления: «– *Парршивый черт... – выговаривает он. – Насажали вас здесь, иродов, на нашу погибель!*» [6, с. 23] – «– *Габæр хæрæг... – дзуры уый, – æрбадын уæ кодтой ам, цъаммарты, мах сæфтæн!*» [7, с. 55]. Переводчик, как видим, находит не совсем эквивалентные единицы переводящего языка, но адекватные по эстетическому восприятию: «*черт*» (осет. «хæйрæг») – «*хæрæг*» (с осет. «осел»), «*ирод*» – здесь переводчик находит частичный эквивалент – «*цъаммар*» (с осет. «негодяй»), «*подонок*», «*мерзавец*», «*подлец*»).

Как известно, А.П. Чехов в произведениях любил использовать говорящие фамилии. Являясь символами тех или иных качеств и представлений, они вносят дополнительный смысл в переводимый текст [8]. Так, и в рассказе «Хирургия» персонажи являются носителями говорящих фамилий: «*Курятин*», «*Вонмигласов*». Передача данных антропонимов в переводной текст ставила перед переводчиком определенные задачи. Передать либо фонетическую/графическую форму переводимого слова, либо его содержание. При транскрипции/транслитерации некоторые качества характера, присущие персонажу, носителю говорящей фамилии в переводимом тексте, остаются непонятыми принимающей стороной. Нашу точку зрения поддерживают многие специалисты, в той или иной степени касающиеся рассматриваемого нами вопроса. В своей работе исследователь О.Г. Сидорова, касаясь передачи имен собственных в переводной текст фонетическим и графическим спосо-

---

бами, указывает на ряд недостатков. В частности, автор статьи пишет: «Транскрипция и транслитерация являются способами передачи личных имен в иноязычном тексте, при которых, как правило, не получают отражения прагматический элемент, социальный статус имени, его эмотивная составляющая..., ассоциативный фон, языковая игра, каламбуры, аллюзии и многое другое» [9, с. 257].

При передаче имен собственных рассказа «Хирургия» переводчик автоматически переносит их из одного языка в другой. Так, в первом случае переводчик меняет лишь графическую форму слова: «*Курятин*» в переводе становится «*Курйатин*»-ым. Во втором – полностью сохраняет графический и фонетический облик собственного имени: «*Вонмигласов*» – «*Вонмигласов*».

В другом произведении характеристика внешнего вида персонажей А. Чеховым дана уже в самом названии – «Толстый и тонкий». В переводе – «*Ставд æмæ нарæг*». Произведение, являющееся ярким примером проявления чеховской сатиры, было написано на актуальную для русского общества XIX века тему. Писатель показал людей, которым не чуждо чиновничество и самоунижение. Автор и здесь краток в описаниях. При этом большое значение писатель отводил художественной детали: «*Толстый только что пообедал на вокзале, и губы его, подернутые маслом, лоснились, как спелые вишни. Пахло от него хересом и флер-д'оранжем*» [6, с. 10]. Обратим внимание на интерпретацию данной характеристики «толстого» в осетинском переводе: «*Ставд нырма ацы цъусдуг скодта сихор вагзалы æмæ йæ царвай дзаг былтæ рагъæд балтау сертты-втой. Цыди дзы херес æмæ флерд-оранзы тæф*» [7, с. 57]. Переводчик находит эквивалентные по своим художественным впечатлениям языковые средства («*губы лоснились, как спелые вишни*» – «*былтæ рагъæд балтау сертты-втой*»). Но, на наш взгляд, необходимо было осетиноязычному реципиенту пояснить значения иноязычных слов «*херес*» и «*флер-д'оранж*», а не ограничиться их механической передачей в переводной



---

текст.

«Тонкого» автор характеризует сатирически. Новость о карьерных успехах одноклассника настолько потрясла его, что он: «...вдруг побледнел, окаменел, но скоро лицо его искривилось во все стороны широчайшей улыбкой; казалось, что от лица и глаз его посыпались искры. Сам он съежился, сгорбился, сузился...» [6, с. 11]. Переводчик на осетинском языке почти дословно воспроизводит художественную структуру переводимого отрывка: «*Нарæг æваст æрбафæлурс, фæдурдзæфау, фæлæ уайтæккæ дæр йæ цæсгом алырдæм ныззылынтæ уæрæх мидбылтæ бахудтæй, афтæ зындис æмæ цыма йæ цæсгомæй æмæ йæ цæстытæй фæйнардæм цæхæр кæлын байдыдта. Йæхæдæг цы уыдис, уымæй æрбампылд, фæгуыбыр æмæ ныннарæг ис*» [7, с. 57]. Чтобы усилить впечатление реципиента, переводчик использует в тексте дополнительную лексему «*фæйнардæм*» (с осет. «во все стороны»): «*йæ цæсгомæй æмæ йæ цæстытæй фæйнардæм цæхæр кæлын байдыдта*» [7, с. 57] (с осет. «от лица его и глаз в разные стороны сыпаться начала искра»). Другие художественные особенности исходного текста переводчиком воспроизведены детально.

Сатирический талант русского писателя проявился и в небольшом рассказе «Смерть чиновника» [6, с. 3-5]. И здесь А. Чехов обличает общественные пороки тогдашнего времени – угодничество, чиновничество. Сатирически обрисован в рассказе чиновник Червяков. Основу сюжета составляет комический инцидент, произошедший с ним в театре. Герой рассказа Чехова нечаянно чихнул на лысину впереди сидящего генерала. Страх перед вышестоящим лицом вызвал у Червякова переживания. Автор отчетливо передает состояние героя после случившегося: «*skonфузился*», «*его начало помучивать беспокойство*», «*бледнел*», «*забормотал*», «*млел от ужаса*» и т.д. Чеховская лексика, на наш взгляд, не совсем сохранена в осетинском переводе рассказа «Смерть чиновника» – «*Чиновничы мæлæт*» [7, с. 59-60]: «*фæфсермы ис*», «*йæхи мидæг*

---

*тыхсын байдыдта*», «*фæлурс кæнгæйæ*», «*нæтгæйæ дзурын байдыдта*», «*удуадæй лæмæггæнгæйæ*». В переводном тексте в некоторых местах лексика Чехова приобрела стилистически нейтральную окраску. Например, в тексте Чехов употребляет глагол «помучивать», обозначающий действие, совершаемое не постоянно, а время от времени. В переводе мы видим следующую замену: «*йæхи мидæг тыхсын байдыдта*» (с осет. «внутри себя он начал переживать»). Не совсем эквивалентные единицы переводящего языка, на наш взгляд, находит и в следующих примерах: «*забормотал*» (осет. «хъуыр-хъуыр кæнын райдыдта») – «*нæтгæйæ дзурын байдыдта*» (с осет. «стоная, он начал говорить»), «*млел от ужаса*» (осет. «тасæй æндзыг кодта») – «*удуадæй лæмæггæнгæйæ*» (с осет. «от бури в душе стал слабеть»). Как видим, в переводном тексте представленные единицы исходного языка приобрели совсем другие значения.

Обращает на себя внимание и речь генерала. Надоедливые извинения Червякова взбесили Бризжалова. За ними последовала вполне предсказуемая реакция: «– *Пошел вон!! – гаркнул вдруг посиневший и затрясшийся генерал... – Пошел вон!! – повторил генерал, затопав ногами*» [6, с. 5]. Перевод выдержан в характерной для оригинального фрагмента интонации: «– *Федте у тагъд!! – фæтъæллæг кодта инæлар, цъæх-цъæхид афæлдæхгæйæ æмæ æмриздæджы сризгæйæ... – Федте у тагъд!! – загъта дыккаг хатт инæлар, йæ къæхтæ сцæгъдгæнгæйæ*» [7, с. 60]. В переводе используются лексические конструкции, имеющие бóльшую эмоционально-экспрессивную окраску, чем в оригинале («*Федте у тагъд!!*» – с осет. «Убирайся быстро!!»). Просторечие «*гаркнул*» в переводе не сглажено, а отражено с помощью единицы соответствующего пласта стилистически сниженной лексики переводящего языка – «*фæтъæллæг кодта*».

Смерть чиновника Червякова в переводе описана так же лаконично, как и в оригинале. Переводчик ограничился несколькими предложениями: «*Йæ хуылфы мидæгæй Червя-*

---

ковæн цыдæр фескъуыдис. Ницы уынгаейæ, ницы хъусгаейæ, фæфæсмьдзы кодта уый дуарыздæм, рацыд уынгаæ æмæ цудтытæгæнгæ арат. Сæхимæ куыд æрбацыд, уый нæ базонгаейæ, æд вицмундир æрхуыссыд уый диваныл æмæ... амард» [7, с. 60]. Для того чтобы адекватно воспроизвести эмоциональное потрясение чиновника, как нам кажется, переводчик находит соответствующие по денотативному и сигнификативному значению единицы переводящего языка. Например: «В животе... что-то оторвалось» – «Йæ хуылфы мидæгæй... цыдæр фескъуыдис» (с осет. «Внутри у него что-то оборвалось»), «попятился» – «фæфæсмьдзы кодта» (с осет., «попятился»), «поплелся» – «цудтытæгæнгæ арат» (с осет. «направился, шатаясь»).

Последние строки рассказа и в переводе, как видим, передают смертельный испуг чеховского героя, повлекший за собой его смерть.

Таким образом, в произведениях А.П. Чехова на осетинском языке в основном совпадает не только идейно-тематическое содержание, но и стилистическая тональность исходного и переводящего языков. Отдельное внимание переводчик уделяет воспроизведению комического пафоса переводимых текстов. Для этого он находит эквивалентные языковые средства выражения образности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дзапарова Е.Б. Харлампий Цомаев – переводчик русской классической литературы на осетинский язык // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сборник работ молодых ученых. Владикавказ, 2012. С. 102-105.

2. Сокаева Д.В. А.П. Чехов в осетинских переводах (характеристика литературного процесса) [Электронный ресурс] // А.П. Чехов – универсальность, традиция и модернизм. – Бухарест, 2010. С. 123-130: сайт. – URL: [http://www.filologie-rusa.ro/revista/filologie\\_rusa\\_XXVII.pdf](http://www.filologie-rusa.ro/revista/filologie_rusa_XXVII.pdf) (дата обращения: 19.03.2015).

3. Очерк истории осетинской советской литературы. Орджони-

- 
- кидзе: Северо-Осетинское книжное издательство, 1967. 420 с.
4. Ардасенов Х. А.П. Чехов и осетинская литература // Советская Осетия. 1960. №№ 15-16. С. 183.
5. М. Горький и А. Чехов. Переписка. Статьи. Высказывания. М.: ГИХЛ, 1951. 229 с.
6. *Чехов А.П.* Рассказы. Л.: Художественная литература, 1978. 382 с.
7. *Чехов А.П.* Хирургия. Толстый и тонкий. Смерть чиновника / пер. на осет. яз. Т.Г. // Мах дуг. – 1935. – №№1-2. Ф. 53-60.
8. *Дзапарова Е.Б.* Имена собственные в зеркале художественного перевода // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; сайт. – URL: [www.science-education.ru/119-14666](http://www.science-education.ru/119-14666) (дата обращения: 11.04.2015).
9. *Сидорова О.Г.* Антропоним в тексте перевода // Известия Уральского государственного университета. 2001. №20. Вып. 4. С. 256-257.

---

## АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 656. 13

УЛУЧШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ  
НА ПЕРЕКРЕСТКЕ пр. ДОВАТОРА – ул. ГАГАРИНА в г. ВЛАДИКАВКАЗ

*Парсиева А.З., студентка*

*Кортиев Р.А., студент*

*Северо-Кавказский горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В статье рассматриваются проблемы организации и безопасности дорожного движения в г. Владикавказ на перекрестке пр. Доватора – ул. Гагарина с учетом объема перевозок, роста интенсивности транспортных и пешеходных потоков.

**Ключевые слова:** безопасность, организация дорожного движения, проектирование дорог, улично-дорожная сеть.

TRAFFIC ORGANIZATION IMPROVEMENT  
AT THE INTERSECTION OF DOVATOR AVE. AND GAGARIN ST.  
IN VLADIKAVKAZ

*Parsiyeva A.Z., Kortiyev R.A.*

**Abstract:** In the article the problems of the organization and traffic safety in Vladikavkaz at the intersection of Dovator Ave. – Gagarin St. are considered taking into account the volume of transportations, growth of the intensity of transport and pedestrian streams are considered.

**Ключевые слова:** traffic safety, traffic management, transport and pedestrian streams.

Рост автомобильного парка и объёма перевозок ведёт к увеличению интенсивности движения, что в условиях городов с

---

исторически сложившейся застройкой приводит к возникновению транспортной проблемы. Особенно остро она проявляется на аварийноопасных участках улично-дорожной сети (УДС). На этих участках увеличиваются транспортные задержки, образуются очереди и заторы, что вызывает снижение скорости сообщения, неоправданный перерасход топлива и повышенное изнашивание узлов и агрегатов транспортных средств.

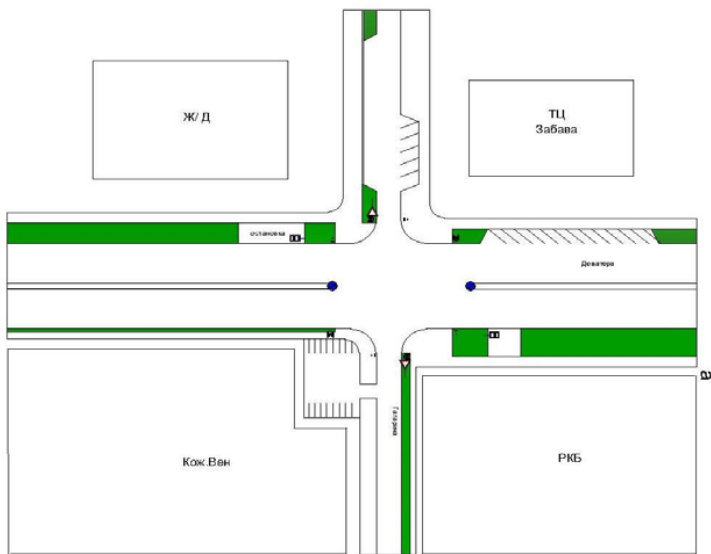
Рост интенсивности транспортных и пешеходных потоков непосредственно сказывается также на безопасности дорожного движения. Свыше 70% всех дорожно-транспортных происшествий (ДТП) приходится на города и другие населённые пункты. При этом на перекрёстках, занимающих незначительную часть территории города, концентрируется почти 25% всех ДТП. Поэтому именно в этих местах в первую очередь требуется применение мер по организации дорожного движения (ОДД), и в частности введение принудительного регулирования [1].

Дорожно-транспортное происшествие (ДТП) – это событие, повлекшее за собой гибель или ранение людей, животных с нанесением материального ущерба и экологическим уроном.

**С РОСТОМ ИНТЕНСИВНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА НА ПЕРЕКРЕСТКЕ НАРЯДУ С РОСТОМ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАДЕРЖЕК УВЕЛИЧИВАЕТСЯ КОЛИЧЕСТВО ДТП.**

Введение светофорного регулирования ликвидирует наиболее опасные конфликтные точки. Вместе с тем появление светофора на перекрестке вызывает транспортные задержки, порой весьма значительные, учитывая характерную для этого высокую интенсивность движения и господствующее в настоящее время жесткое программное регулирование [3].

Схема существующего состояния перекрестка пр. Доватора – ул. Гагарина показана на рис. 1.



*Рис. 1. Схема существующего состояния перекрестка пр. Доватора – ул. Гагарина*

Рассматриваемый перекресток пр. Доватора – ул. Гагарина имеет прямоугольную схему движения. Эта схема обладает высокой пропускной способностью, так как отсутствуют ограничения в направлении движения, но вместе с тем имеет среднюю степень возникновения ДТП, вследствие высокого наличия количества конфликтных точек. Данный перекресток является регулируемым. Узел пр. Доватора – ул. Гагарина является местом, где на одном уровне пересекаются траектории движения транспортных средств и пешеходов. Разметка отсутствует. Движение осуществляется транспортными (основными и дублирующими) и пешеходными светофорами [1].

На перекрестке имеется 12 направлений движения транспортных потоков и 4 направления пешеходных потоков, кон-

---

фликтующих между собой. Для полной безопасности движения необходимо разграничить транспортные и пешеходные потоки, внедряя современные средства организации движения. Одним из них является – устройство подземных пешеходных переходов. Но указанное мероприятие требует больших материальных затрат, планировать его можно в перспективу.

На данном этапе на перекрестке пр. Доватора – ул. Гагарина имеются знаки приоритета 2.4 («Уступите дорогу») и особых предписаний 5.16 («Место остановки автобуса»). Также он оснащён восьмью транспортными светофорами (основными и дублирующими) типа 1 и 6 пешеходными светофорами. В цикле регулирования имеется две фазы [2].

В настоящее время появилось множество автомобилей, которые позволяют развивать достаточно большие скорости. И вследствие этого на дорогах стало происходить все большее число катастроф, аварий, крупных и мелких дорожно-транспортных происшествий. Наиболее типичными обстоятельствами, способствующими автотранспортным преступлениям в обобщенном месте, являются: недостатки в организации движения автотранспорта и пешеходов, в контроле за техническим состоянием транспортных средств, дорог и улиц; отсутствие надлежащего надзора за движением со стороны органов ГИБДД, общественности; недостатки в подготовке водителей транспортных средств (как профессионалов, так и автолюбителей), в пропаганде правил дорожного движения среди его участников [4]. Нами была разработана схема временного движения автотранспорта во время ДТП на перекрестке пр. Доватора – ул. Гагарина (рис. 2).





*Рис. 2. Временное движение автотранспорта во время ДТП на перекрестке пр. Доватора – ул. Гагарина*

Исследовав пересечение улиц пр. Доватора – ул. Гагарина предлагаются следующие мероприятия по улучшению безопасности дорожного движения (БДД):

1. Улучшить техническое состояние проезжей части.
2. Обновить дорожную разметку во всех направлениях.

Нанести горизонтальную разметку, представленную видами:

1.1 – разделительная полоса; 1.5 – прерывистая линия; 1.6 – линия приближения; 1.12 – стоп-линия; 1.14.1 – пешеходный переход; 1.18 – направления движения по полосам; 1.17 – остановки маршрутных транспортных средств и стоянки такси.

3. Установить вдоль ул. Доватора пешеходное ограждение;

4. На трассовой растяжке установить знак 5.15.1 – «Направление движения по полосам».

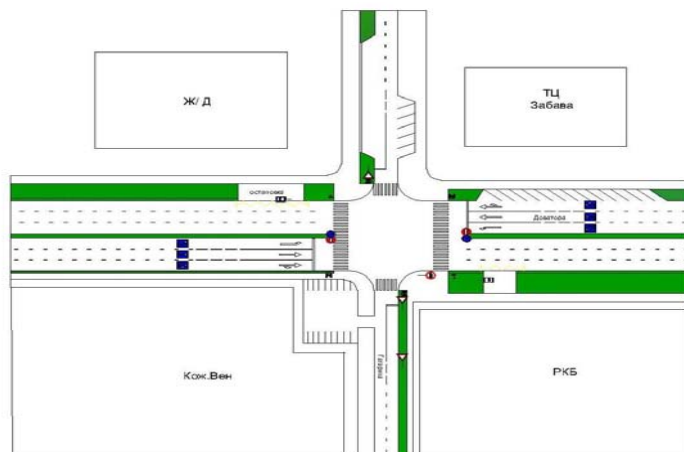
5. В качестве улучшения экологической обстановки произвести рассадку деревьев.

В ходе проведенного анализа были обозначены основные

---

проблемы безопасности движения на исследуемом участке, а также были предложены конкретные мероприятия по улучшению БДД [2].

Схема перекрестка пр. Доватора – ул. Гагарина с учетом предлагаемых мероприятий по улучшению безопасности дорожного движения показана на рис. 3.



*Рис. 3. Схема перекрестка пр. Доватора – ул. Гагарина с учетом предлагаемых мероприятий по улучшению безопасности дорожного движения*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кликовитейн Г. И., Афанасьев М. Б. Организация дорожного движения: Учеб. для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 2001.
2. ГОСТ 23535-79 АСУД. Условные обозначения на схемах и плакатах.
3. ГОСТ 23457-79. Технические средства организации дорожного движения. М.: ИКЦ Академкнига, 2005.
4. Кортиев Л. И. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Дорожные условия и безопасность движения». Владикавказ: СК ГМИ, 2003.

**ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ  
АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ  
ГОРОДА ВЛАДИКАВКАЗ  
(ВТОРАЯ ПОЛОВИНА XIX – СЕРЕДИНА XX ВЕКА)**

*Сугаров Д.А., архитектор*

*Северо-Осетинская организация  
Союза архитекторов России*

***Бесолов В.Б., почетный архитектор РФ***

*советник Российской Академии архитектуры  
и строительных наук, профессор и член-корр.  
Международной Академии архитектуры, член-корр.  
Академии архитектурного наследия  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Статья рассматривает и строит четкую хронологическую последовательность этапов архитектурно-художественного развития г. Владикавказ соответственно глобальным стилям и направлениям архитектурны второй половины XIX – середины XX века. Раскрывает содержание каждого этапа: особенности, – стилевые направления, – образцовые произведения, – архитектуры, а также ее творцов – зодчих. Выявляет из исторического архитектурно-градостроительного полотна города, различные архитектурные стили, присущие духу до-революционной эпохи России и даже тенденциям зодчества Западной Европы конца XIX – начала XX века, такие как: эклектика, стилизаторство, неоклассика, модерн; а также стили и направления архитектуры советского периода: рационализм, конструктивизм, сталинский монументализм.

**Ключевые слова:** архитектура, архитекторы, Россия, Владикавказ, периоды и этапы, стили и направления, эклектика, модерн, рационализм, конструктивизм, сталинский монументализм, сталинский традиционализм.

---

THE MAIN STAGES OF FORMATION AND TENDENCIES  
OF ARCHITECTURAL DEVELOPMENT OF THE CITY OF VLADIKAVKAZ  
(SECOND HALF OF XIX – MIDDLE OF XX CENTURY)

*Sugarov D.A., Besolov V.B.*

**Abstract:** From the beginning of its development Vladikavkaz was an important strategic, trunk-economic, socio-cultural center of South of Russia. With the growth and development of the city, each historical period has made its appearance in something new, very unusual and significant. In the city one can see buildings designed in different architectural styles: the stylization and eclecticism, Neoclassicism, art Nouveau, i.e. creation in the spirit of pre-revolutionary period of Russia and even new trends of architecture in Western Europe in the late XIX – early XX century. The architecture of the Vladikavkaz of Soviet period is inherited in the innovative, avant-garde trends and styles: rationalism, constructivism and the Stalinist monumentalism.

**Keywords:** architecture, architects, Russia, Vladikavkaz, periods and stages, styles, eclectic, art Nouveau, rationalism, constructivism, Stalinist monumentalism, the traditionalism of Stalin.

**Актуальность:** 1. Сейчас, как никогда ранее, особо остро ставится проблема сохранения памятников истории и архитектуры. Выявлять эти объекты, обозначать их категорию, соотносить с определенным историческим периодом – первостепенная задача этой проблемы. 2. Городу Владикавказ присвоено звание «Исторический город России». Его историко-архитектурная ценность состоит из объектов и архитектурных ансамблей, формировавших город на протяжении более двухсот лет. Не располагая должными сведениями, мы ежедневно теряем памятники истории и архитектуры, в результате чего наш город вскоре лишится этого почетного звания. 3. Знать историю архитектурно-художественного развития своего города полезно для жителей, в нем проживающих, а как следствие, полезно и для самого города.

**Новизна:** Данная статья четко обозначает хронологические этапы формирования и тенденции архитектурно-художественного развития города Владикавказ, освещая их содержание в особенностях, объектах, лицах.

---

### ***Цели и задачи:***

1. Раскрыть богатство архитектурно-художественного наследия г. Владикавказ, его причастность к глобальным стилевым направлениям архитектуры.

2. Подразделить на этапы и привести в четкую хронологическую последовательность содержание наиболее ценного периода архитектурно-художественного развития г. Владикавказ (вторая половина XIX – середина XX века).

3. Осветить содержание каждого этапа архитектурно-художественного развития г. Владикавказ в особенностях, объектах, лицах.

4. Выявить и соотнести стили и направления архитектуры г. Владикавказ соответственно этапам его архитектурно-художественного развития.

5. Побудить жителей г. Владикавказ уважать его архитектурное наследие; направить к действиям на сохранение и поддержание памятников истории и архитектуры, что послужит укреплению статуса г. Владикавказ как «Исторического города России».

**Преамбула.** Крепость Владикавказа была заложена 6 мая 1784 г. вблизи осетинского селения Дзауджикау на пути сообщения России с Южным Кавказом. С середины XIX века Владикавказ становится торговым, промышленным и культурным центром юга России и одновременно ее южным форпостом, а также своеобразным перевалочным пунктом между Европой и Азией. Владикавказ получает в 1861 г. статус города, а к концу 60-х годов XIX века превращается не только в административный, но также в экономический и культурный центр Терской области. На протяжении второй половины XIX – начала XX века город быстро развивается и обретает неповторимый облик.

Каждый исторический период вносил в облик города что-то новое, весьма необычное и значимое. Множество исторических зданий, памятников архитектуры и градостроительства в нынешнем Владикавказе. В городе можно увидеть здания,

---

спроектированные в различных архитектурных стилях: эклектика и стилизаторство, неоклассика, модерн, т.е. творения в духе дореволюционной эпохи России и даже новых тенденций зодчества Западной Европы конца XIX – начала XX века. Архитектуре Владикавказа советского периода присущи новаторские, авангардные направления и стили: рационализм, конструктивизм, сталинский монументализм. В связи с обилием творческих направлений формирование архитектуры Владикавказа целесообразно подразделить на этапы: 1) 1861-1895 гг. – историцизм, эклектика,; 2) 1896-1917 гг. – модерн, неоклассицизм, стилизаторство; 3) 1918-1933 гг. – рационализм, конструктивизм; 4) 1934-1945 гг. – сталинский монументализм; 5) 1946-1957 гг. – сталинский традиционализм.

**1. Период 1861-1895 гг. – историцизм, эклектика.** Вторая половина XIX века в архитектуре была временем господства эклектики. Смешение исторических стилей – основная ее формальная примета. Как правило, это выливалось в натуралистическое копирование, имитацию в убранстве фасада типичных форм и деталей либо одного, либо, чаще всего, сразу нескольких стилей.

Постепенная утрата простоты и ясности художественного образа в архитектуре, начавшаяся еще в 30-40-х годах XIX века, привела в последующий период к потере единства стиля. Это сопровождалось углублением противоречий между прогрессивными завоеваниями строительной техники и неоправданными, громоздкими, чисто внешними декоративными формами. Почти не находили выражения в художественных образах архитектурных произведений утилитарная сторона архитектуры и ее функциональное назначение. Более того, новые строительные конструкции и материалы, рациональная планировка сооружений и логичное, связанное с этой планировкой построение объемов маскировались архаичными архитектурными формами. Попытки многих архитекторов внести в оформление современных зданий декоративные элементы носили поверх-

---

ностный, эклектический характер и лишь усиливали эти противоречия.

Владикавказ в последней трети XIX века пережил наиболее бурное развитие во всех отраслях промышленности и экономики. В это время здесь появляются постройки стилизаторского и эклектического характера, наблюдается сочетание различных стилевых приёмов и принципов. В архитектуре остаются преобладающими черты барокко и классицизма. Это время, хоть и рассматривается как период упадка в архитектуре, все же привнесло разнообразие эстетически выразительных частей и декоративных элементов зданий Владикавказа. Эркеры, аттики, навешия, парадные входы, решетки ворот и балконов, лепной декор фасадов, а также прекрасные интерьеры с живописными плафонами, лепниной и каминами – сами по себе представляя художественную ценность, придают архитектуре узнаваемый, разностильный характер. Важную роль в композиции исторических зданий играют их завершения. Различные по силуэту и пластике, они привносят в архитектуру интересный акцент, делают разнообразной композицию фасадов, придают объему динамичность. Особое место в композиции фасадов занимают кованые решетки балконов, ворот, козырьков парадных входов, решенные с большим художественным вкусом в различных стилистических направлениях.

Один из крупных зодчих-представителей архитектурного направления эклектики был Владимир Иосифович Грозмани (терский областной архитектор, 1840-1910) Преимущественно использовал стиль «кирпичной» эклектики с элементами «русского» стиля. По его проектам построено много общественных и частных зданий, особняков, коттеджей и множество других построек, возведенные не только на территории Владикавказа, но в пределах Терской области. Владимир Иосифович был начальником строительного отделения Терского областного правления на рубеже XIX–XX веков. Являлся владельцем кирпич-

---

ного завода. Кирпичи с клеймом «Грозмани» до сих пор можно встретить на улицах города.

В этот исторический период свой творческий вклад в формирование архитектурного облика Владикавказа внесли: С.И. Уптон (терский областной архитектор, 1812-1879); Ф.Ф. Гут (терский областной архитектор, 1861-1939); И.И. Богданов (терский областной архитектор); Н.Д. Малама (городской архитектор, 1845-1913) и другие зодчие того времени.

Несмотря на упадок в отношении чисто художественном, характерный для архитектуры 1860-х – 1890-х годов, в ней проявились и новые черты, которые нашли развитие в последующие годы. Прежде всего, это сказалось в развитии строительной техники и разработке и осуществлении новых разнообразных типов и форм сооружений, уже явно воспринимались первые шаги в поисках новой по функции и содержанию архитектуры.

**2. Период 1896-1917 гг. – модерн, неоклассицизм, стилизаторство.** Периодом, начинающим новую эпоху и в этом смысле переломным, обозначившим качественные изменения в типе организации архитектурной системы и принципе формообразования, стал в истории русского искусства рубеж XIX–XX столетий, а более точно: 1896–1910-е года. В архитектуре этого времени, при всем многообразии течений и их видимом различии, следует выделить стиль модерн. Термином «модерн» определяют архитектуру, сознательно и резко восставшую против подражательности, каноничности, выступившую с программой обновления зодчества, выражения особенностей времени с помощью приемов и средств, его характеризующих. Сколь бы ни варьировались отдельные требования, лозунгом модерна неизменно оставались современность и новизна. Модерн можно охарактеризовать словами французского искусствоведа Шарля Блана: «...архитектура в высшем ее понимании – это не сооружение, которое украшают, а украшение, которое строят».

Правда в понимании модерна – единство полезного и прекрасного, выражающегося в художественном осмыслении ути-



---

литарно-конструктивных элементов зданий. В этом направлении «проявила свою деятельность группа новаторов... которые, поняв, что классическое зодчество отжило свой век, пришли к сознанию необходимости поставить в искусстве на первое место правду, то есть смотреть на внешнее как на выражение внутреннего содержания, требовать полного соответствия между формой, материалом и конструкцией» [10].

След стиля модерн лежит и в архитектуре зданий города Владикавказ. Самым ярким представителем стиля модерн во Владикавказе был Павел Павлович Шмидт (терский городской архитектор, 1876–1942). Много великолепных зданий возводится по его проектам, в которых явно чувствуется почерк зодчего. Все произведения мастера наделены наивысшим искусством целостности и гармонии архитектурной композиции. П.П. Шмидт является автором наиболее интересных зданий города.

Среди них и собственный дом архитектора (нынешний Музей театрального искусства). Особняк расположен в историческом центре Владикавказа, построен в 1907 г. Здание представляет собой яркий образец Владикавказского особняка начала XX века. Архитектор мастерски обыграл сложный рельеф участка, великолепно решив объемно-пространственную организацию особняка. Фасадная часть, выходящая на бывшую Евдокимовскую улицу (улица Горького), решена необычно для Владикавказа: её отличает пластичность композиции кирпичной кладки, использование двухцветного кирпича. Наличие кованых решетчатых ограждений окон цокольного этажа представляет высокую художественную ценность.

Среди общественных зданий «Общество Взаимного Кредита» – одно из ярчайших представителей стиля модерн во Владикавказе, построено также по проекту Павла Павловича в 1910 г. Здание расположено на главной композиционной оси застройки старого Владикавказа. Угловое, асимметричное расположение фасадов здания подчеркнуто массивным трехгранным

---

и малым с правой стороны эркерами, увенчанные оригинальной чешуеобразной кровлей. Фасад был украшен живописными орнаментальными композициями, обрамленные лепниной растительных мотивов, в нишах располагались аллегорические композиции «Времена года». Характерная кованая решетка балкона, развивает грамотный переход арочного решения проемов первого этажа к прямоугольным проемам второго. Все перечисленные черты здания, создают неповторимую единую композицию, отличающую его от других построек.

Обособлен Замкового по ул. Балаева, 7 (здание ЗАГСа и Союза архитекторов) – еще один пример стиля модерн из творчества архитектора Шмидта. Его отличает единство замысла внешнего и внутреннего пространства. В интерьере использованы световые фонари, что обеспечивает верхнее освещение даже в некоторые помещения первого этажа. Великолепные каминные – искусно вписанные в интерьер помещений, по форме тяготеют к внешней композиции здания.

Обособлен по ул. Томаева, 8 (здание Союза композиторов); Обособлен присяжного поверенного Далгата по ул. Горького, 47; Обособлен адвоката Бёмэ по Павловскому переулку, 7; Государственный банк по ул. Куйбышева, 4; Женская духовная семинария по ул. Горького и ул. Пушкинской (ныне здание Медицинской академии); Дом завода «Стеклотары» по ул. М. Горького и проспекту Мира; Здание Главного почтамта по ул. Горького, 14, а также десятки других зданий выдающегося зодчего конца XIX – начала XX века заполнили городскую застройку Владикавказа неповторимыми образцами стиля модерн.

Так же в этот период внесли свой вклад в формирование исторического облика Владикавказа: Е.И. Дескубес, В.И. Томашевский, И.В. Рябикин, В.В. Грозмани; продолживший свою деятельность в должности городского архитектора Н.Д. Малама, и другие зодчие.

Несмотря на свою недолговечность (основной период эволюции занял собою десять-пятнадцать лет), модерн сумел не

---

просто внедриться в столичный и провинциальный быт, но и придать ему особую окраску.

**3. Период 1918-1933 гг. – рационализм, конструктивизм.** С первых лет Советской власти архитекторы и строители Северной Осетии стали активными участниками социалистического переустройства республики. Новые социальные задачи потребовали от зодчих и строителей переосмысления своих прежних творческих принципов, изменения самой направленности архитектуры в интересах всех трудящихся, разработки новых типов зданий. Ушли в прошлое доходные дома, культовые постройки, особняки.

Архитектура первой половины 1920-х годов носила преимущественно поисковой, экспериментальный характер, вторая же половина этого десятилетия отмечена реализацией многих аналитических разработок. Появились новые стилевые направления в архитектуре.

В 1923 году определилось ведущее направление советской архитектуры – Рационализм. основополагающими творческими принципами рационализма следует признать повышенное внимание к проблемам пространства и психологии восприятия.

Спустя два года организационно оформился Конструктивизм, ставший стилем молодого государства. В формах конструктивизма строятся жилые дома и универмаги, правительственные здания и театры, промышленные объекты и конторские помещения.

Рационализм и Конструктивизм были господствующими течениями в архитектуре 1920-х – начала 1930-х годов, но, тем не менее, далеко не единственными творческими направлениями нового времени. Параллельно с ними существовали и достаточно представительные традиционные течения, оставившие заметный след в архитектуре. Так строятся здания в духе классической, ордерной системы, создается концепция пролетарской классики и др.

От начала своего существования Советская власть стала

---

прилагать усилия к превращению Владикавказа в социалистический город. Для этих целей началось промышленное и культурное строительство, благоустройство городских улиц и площадей.

Градостроительное развитие и характер застройки в городах и населенных пунктах Северной Осетии 1920 – 1930-х годов тесно связано с теми социальными преобразованиями и экономическими достижениями, которые произошли в республике после свершения революции.

Трудности становления новой архитектуры определялись множеством объективных факторов, в числе которых можно указать на отсутствие достаточного количества профессиональных кадров и квалифицированных строителей, примитивность имевшейся строительной техники, ограниченность ресурсов и материалов.

Началось промышленное строительство. Осуществляя Ленинский план электрификации, в Северной Осетии была построена Эмин ГЭС. Промышленные здания и сооружения того периода, выполняя важные народнохозяйственные функции, не отличались высоким качеством архитектуры. Более высокий уровень архитектуры был свойственен жилым и общественным зданиям тех лет, хотя в целом все виды промышленного и гражданского строительства в городе велись на основе местных строительных материалов.

Перспективы развития города Владикавказ охватывали широкий круг мероприятий по размещению промышленности, жилищному строительству, развитию сети культурно-просветительных учреждений, улучшению застройки и благоустройства. Территории под промышленную застройку отводились в северо-восточной части города вблизи железной дороги.

Родословная архитектура жилых зданий Владикавказа советского периода началась с закладки жилого дома по ул. Ростовской, автор – архитектор П.П. Шмидт.

Формирование архитектурного облика Владикавказа на

---

этом и последующих этапах развития советской власти, приходится на еще молодых архитекторов, таких, как: А.К. Бесолов (1905–1979 гг.); К.П. Васильев (1907–1987 гг.); Т.И. Дзиова (1908–1983 гг.); Т. А. Крушинская (1910–1993 гг.); С.М. Любимов (1906–1985 гг.); А.П. Пагаев (1900–1978 гг.); Г.С. Тегкаев (1906–1983 гг.); В.И. Хурумов (1898–1983 гг.) и некоторых других.

#### **4. Период 1934-1945 гг. – сталинский монументализм.**

Первый съезд Советских архитекторов состоялся в июле 1937 года. К этому времени уже была создана Северо-Осетинская организация Союза архитекторов СССР. Это добровольная общественная творческая организация, призванная активно участвовать в архитектурно-строительной практике, а также научной и педагогической деятельности в области архитектуры. Серьезный качественный сдвиг в архитектуре города со второй половины 30-х годов связан с созданием творческого коллектива зодчих, которые много внимания уделяли вопросам формирования центра города, как сложного архитектурного организма, и Генеральной схеме планировки и реконструкции центральной части города. Но в ней были отражены идеи сохранения архитектуры исторического ядра – проспекта и прилегающих к нему улиц.

Довоенная архитектура сталинского периода имеет свои отличительные черты – в ней прослеживается переработка стиля ар-деко, на начальном этапе еще сохраняются отголоски конструктивизма, встречаются элементы венецианского и средиземноморского стиля – вытянутые арки, фрески. Характерно стремление к парадности жилых зданий, вынесенных на магистрали. Также характерна ренессансная схема трехчастного строительства (лоджии, балконы и открытые террасы, обогащение фасадов ордерными композициями, портиками, пилястрами, карнизами, порталами и др.). Под влиянием московских и ленинградских архитекторов происходит увеличение нарочитой монументальности (иногда жилых зданий),

---

стремление к художественной выразительности за счет форм классики. В стремлении индивидуализировать каждый дом допускались лоджии и портики – функционально неоправданные излишества.

Тогда, когда советское зодчество выходит на широкую дорогу использования прогрессивных достижений науки и техники, строительного искусства, главная цель архитекторов нашей республики состояла в том, чтобы полнее удовлетворить потребности советских людей в благоустроенном жилье, в различных зданиях культурно-бытового и общественного назначения.

В то время была поставлена цель – создать архитектуру, которая своим демократическим и гуманистическим содержанием, совершенными и выразительными художественными средствами отражала бы величие идеалов того общества. В 30-х годах работа была проведена по улучшению самого типа квартир. Более высокий уровень архитектуры был свойствен жилым и общественным зданиям тех лет, хотя в целом все виды промышленного и гражданского строительства в городе велось на основе местных строительных материалов.

В эти же годы строится здание Дома Советов, Военно-Пограничное училище МВД. Этими зданиями формируется центральная площадь города.

Городская застройка на этом этапе преобразилась благодаря местным архитекторам, ранее упомянутым: А.К. Бесолов, К.П. Васильев, Т.И. Дзюва, Т.А. Крушинская, С.М. Любимов, А.П. Пагаев, Г.С. Тегкаев, В.И. Хурумов, и примкнувших к ним: Ю. Н. Полуэктов (1914–1980 гг.), Л.М. Наппельбаум, Б.Р. Симонов, И.Г. Гайнутдинов и другие.

**5. 1946-1957 гг. – сталинский традиционализм.** Вторая мировая война, затормозив архитектурные (как и прочие) процессы, подтолкнула архитекторов к созданию проектов послевоенного восстановления городов и создания мемориальных сооружений для увековечивания памяти героев войны. Эти

---

проекты активно разрабатывались уже с 1943 года, что позволило построить их после окончания войны в короткие сроки. Первоочередные восстановительные мероприятия в стране были закончены еще в первое послевоенное пятилетие – к 1950 году, а весь огромный объем восстановительных работ был завершен уже к 1955 году.

Слова из обращения Правления Союза архитекторов СССР ко всем зодчим страны – буквально после окончания войны – «отдать свой творческий опыт, свое искусство и знание восстановительному строительству и считать себя мобилизованным на этом фронте» – также прекрасно характеризуют ту роль, которую сыграли архитекторы, и ту лепту, какую внесла архитектура в дело Победы над фашизмом и послевоенного восстановления городов [1].

Задачи восстановительного строительства были сформулированы президентом Академии В.А. Весниным: «Главная задача заключается в том, чтобы не просто восстанавливать разрушенное, механически копируя недочеты, имевшиеся в прежней планировке и застройке городов, а в том, чтобы создать города, ансамбли и отдельные здания еще более красивые и величественные, чем они были до разрушения» [6].

«Сейчас советским архитекторам представляется редкий в истории случай, когда архитектурные замыслы в небывало огромных масштабах будут претворяться в реальном строительстве. И мы вправе ожидать, что наши архитекторы удовлетворительно справятся с выпавшими на их долю задачами. В противном случае тяжелая моральная ответственность перед потомством ляжет на наше архитектурное руководство и на нашу архитектурную общественность» [9].

После 1945 года архитектура стала одним из приоритетных направлений народного хозяйства. Она стала средством внушения оптимизма, уверенности в скорейшем восстановлении страны. В этом смысле монументальность сталинской архитектуры стала средством пропаганды. Массивные резные

---

карнизы, крупные статуи, шпили, картуши и колонны, применение мрамора для отделки фасадов и светлого отделочного камня – эти детали делают сталинские здания узнаваемыми. Монументальность общественных зданий, нацеленность на создание доминант города – эти задачи решались архитекторами послевоенного сталинского ампира.

Следует отметить творческий вклад местных архитекторов в застройку и благоустройство городов Республики Северная Осетия – Владикавказа, Моздока, Алагиря, Беслана, Ардона, Дигоры и других поселений. Наиболее плодотворно работавшими были такие архитекторы, как А.И. Бтемиров (1912 – 2002); Т.М. Бугаева (1912–1998), А.О. Наргизян (1920–1999); Н.А. Темираев (1918–1993); Н.Д. Яковенко (1910– ... гг.); К.А. Дзиов (1929–2001).

**Резюме:** Путь развития архитектуры Владикавказа был сложным, а порой довольно противоречивым. Однако на всех этапах его развития зодчие решали коренные вопросы создания принципиально новой городской среды для человека и общества, и только в связи с этой исторической задачей можно оценивать вековую творческую деятельность архитекторов и строителей нашей республики, и в частности города Владикавказ.

Завершая мысль, можно сказать о том, что имея выгодное историческое и социально-экономическое значение, а также и естественно-стратегическое местоположение, город Владикавказ постепенно обретал характерные черты того или иного этапа развития архитектуры, развиваясь в контексте реального времени, накопив ценнейшие историко-архитектурные произведения.

#### **Примечание**

\*В выборе темы, ее формулировке и составлении содержательной программы текста, помощь в виде научных консультаций оказал научный руководитель Бесолов Владимир Бутусович, которому выражаю свою признательность.



---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архитектура СССР. М., 1945. Сборник № 10. С. 1-2.
2. Архитектура СССР 1917-1987: Юбилейный сборник / Под ред. Ю.П. Бочарова. М., 1987.
3. *Бесолов В.Б.* Важнейшие вехи эволюции и стратегия эффективного развития архитектуры и градостроительства Владикавказа в контексте формирования российского города // Современные города: проблемы и перспективы развития: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию ученого-географа, профессора Г.Ф. Калоева (26-27 апреля 2013 г., г. Владикавказ. Республика Северная Осетия-Алания). Владикавказ, 2013. С. 72-86.
4. *Борисова Е.А., Стернин Г.Ю.* Русский модерн. М.: Советский художник, 1990.
5. Владикавказ: Южный форпост России. 1784-2014 гг. Владикавказ, 2014. 282 с.: ил., карт.
6. Вопросы восстановительного строительства. Материалы VI сессии Академии архитектуры СССР. М., 1945. С. 7.
7. *Киреев Ф.С.* По улицам Владикавказа. Владикавказ, 2007.
8. *Кириченко Е.И.* Русская архитектура 1830–1910-х годов. М.: Искусство, 1982.
9. Правда. – М., 1943. – 14 окт.
10. *Равич Г.* Беседы строителя. Строитель. М., 1899. №11-12, Стлб. 416, 417.
11. *Цаллагов С.Ф.* Архитекторы Владикавказа 19-20 веков. Владикавказ, 2014.

---

## ПЕДАГОГИКА

УДК 331.103.32

### ОСОБЕННОСТИ ТАЙМ-МЕНЕДЖМЕНТА РАБОТНИКОВ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

*Ахполова В.Б., д.э.н., доцент*

*Северо-Осетинский государственный  
педагогический институт,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Способность эффективно использовать свое время, умение четко согласовывать свои действия для выполнения поставленных целей сегодня – одна из необходимых компетенций работников системы образования. В данной статье систематизированы известные инструменты тайм-менеджмента и рассмотрены особенности его применения в системе образования.

**Ключевые слова:** тайм-менеджмент, принцип Эйзенхауэра, всеобщее управление качеством (TQM), принцип В. Парето, научной организации труда, метод «Альпы».

#### THE PECULIARITIES OF TIME MANAGEMENT OF THE EDUCATORS

*Ahpolova V.B.*

**Abstract:** One of the necessary competencies of the education system today is the ability to effective usage of time and the ability to precisely coordinat the efforts to fulfill the goals. The well-known time-management tools , and the peculiarities of their application in the educational system are systematized in this article.

**Key words:** Time management, the principle of Eisenhower, total quality management (TQM), the principle of V. Pareto, scientific organization of work, the method of «Alps».

Умение эффективно организовывать свое время, способность искусно согласовывать собственные действия с действи-

---

ями коллег при достижении поставленных целей и выполнении рабочих задач в наши дни – одна из основополагающих компетенций современного руководителя, профессионала, менеджера, педагога.

Все это является основой тайм-менеджмента. В чем же заключается важная особенность обучения навыкам владения тайм-менеджментом? В первую очередь, эта особенность состоит в том, что способность успевать относится к наиболее сложно изучаемым навыкам, и практически невозможно добиться отработки подобного навыка в режиме реального времени, прямо на семинаре или тренинге.

Следующая особенность состоит в том, что многие взрослые люди с определенным жизненным и профессиональным опытом и образованием уверены, что о системе тайм-менеджмента они уже очень много знают, кроме того, что еще более осложняет ситуацию, что все, что им необходимо, они уже используют в своей практике.

В действительности, только профессиональному взгляду специалиста по управлению временем известно, что чаще всего методы, приемы и инструменты тайм-менеджмента используются бессистемно, их комбинация может быть не оптимальна или просто не работоспособна, наконец, что декларация участников тренинга об использовании тех или иных тайм-менеджерских технологий далека от реальности.

Регулярная, системная, осознанная работа по формированию и последующему совершенствованию тайм-менеджерских навыков ведет к созданию совершенной организационной культуры и эффективности в коллективе. Сотрудникам становится работать более комфортно, снижается давление жестких дедлайнов, вся деятельность людей оказывается более предсказуемой и осознанной, значительно вырастает мотивация персонала, заметно улучшается взаимодействие людей между различными подразделениями и внутри команды.

Тайм-менеджмент изначально сформировался как практи-

---

ческая дисциплина, разрабатываемая в большей степени консультантами по управлению, нежели учеными. Ряд западных и отечественных специалистов по управлению разрабатывали практические технологии планирования, предлагая их менеджерам-практикам.

Для организаций образования являются нормой, а не редким исключением, постоянные существенные изменения деятельности, изменения в законодательной базе, внедрение новых учебных планов и программ. Соответственно, для руководителей в системе образования, становится нормой постоянное увеличение объема и количества решаемых задач. У них возникает необходимость постоянно изыскивать резервы времени для осуществления проектов, способствующих непрерывному развитию организации.

Потребность современных образовательных организаций в централизованном корпоративном внедрении тайм-менеджмента обусловила необходимость определить место технологий тайм-менеджмента в системе управления образованием.

Принято считать, что «управление временем» – это раздел общего менеджмента. В отдельных случаях тайм-менеджмент соотносится с общими вопросами управления организационными структурами и процессами, иногда – с личностными навыками и профессиональными компетенциями менеджера. В реале же положение дел обстоит так, что тайм-менеджмент «плохо помещается» в рамки только экономических дисциплин и имеет множественные обширные междисциплинарные связи с другими науками: психологией, философией, социологией, физикой, биологией и др. Во всех этих многочисленных науках рассредоточено множество знаний о времени, без учета которых любое «управление» временем будет неэффективным или просто невозможным. При этом специалист по тайм-менеджменту может столкнуться с опасностью «необъятности» проблемы времени, разнородности знаний, которые на современном этапе развития мировой науки в принципе плохо интегрируемы.

Управление личным временем не столько подразумевает

---

решение научной задачи (познание природы времени), сколько предполагает прикладной характер. В этом случае тайм-менеджмент крайне плохо институционализирован: частично он является одним из направлений деятельности бизнес-консультантов частично его техники являются частью основных функций менеджмента, частично был и остается чем-то вроде хобби для всех интересующихся своим личностным развитием и ростом.

Исследования времени как фактора научной организации труда (НОТ) работников системы образования носят комплексный характер, объединяя усилия педагогов, психологов, социологов, медиков и имеют реальный выход на практику. Получая в результате количественные показатели, выраженные в часах и минутах, исследования времени содержат важную и многообразную качественную информацию. Бюджет времени, к примеру, выступая своеобразной «моделью личности», характеризует образ жизни человека, его склонности, быта, интересы, проблемы и пр. Подобный анализ в образовательных организациях позволяет выявить недостатки в организации учебно-воспитательного процесса (преобладание репродуктивных способов обучения, дисбаланс между лекциями и семинарами, между распределением учебной нагрузки по курсам и пр.) и затем изыскивать возможности их устранения. Это является основой для принятия решений в сфере управления, организации педагогического процесса, для совершенствования его содержания, форм, методов, для разработки рекомендаций, относящихся к оптимальной организации режима дня, свободного времени, к распределению учебного времени и т. д. Применение тайм-менеджмента в образовательных организациях осуществляется в рамках оптимизации учебно-воспитательного процесса, определяются педагогические условия по экономии времени преподавателя и обучаемого, организационные средства выбора оптимального темпа обучения и воспитания и пр.

Особое внимание в тайм-менеджменте уделяется основным трем аспектам: умению правильно выражать и формулировать свои цели (краткосрочные, среднесрочные, долгосроч-

---

ные); умению корректно выставлять приоритеты в решении тех или иных задач; умению правильно выстраивать стратегию достижения целей с помощью их декомпозиции на подцели (проводить анализ достижения цели на операциональном уровне).

Тайм-менеджмент располагает целым арсеналом инструментов, содержащих общие стратегии и индивидуальные тактики организации времени. Авторы выделяют такие принципы, как выстраивание временных приоритетов с помощью анализа АБВ; принцип Эйзенхауэра в принятии решений по приоритетности разных задач, согласно которому задачу надо анализировать в координатах «важность – срочность»; принцип В. Парето, в котором все рабочие функции следует рассматривать с точки зрения их эффективности, учитывая следующую закономерность: 80% конечных результатов достигается только за 20% затраченного времени, тогда как остальные 20% «поглощают» 80% рабочего времени; метод «Альпы» в планировании и организации рабочего дня и пр.

Их использование для решения педагогических задач пока не имеет массового характера, что характерно, к примеру, для сферы бизнеса. Вместе с тем преломление их к системе образования и внедрения в образовательных организациях не требует значительных усилий и высокой профессиональной подготовленности руководителя.

Философия и методика современного тайм-менеджмента способны реализовать важные и актуальные для современного образования принципы самоорганизации человека, саморазвития, органично вписываясь в его гуманитарную парадигму. Более того, время является показателем качества образования при различных его трактовках и подходах. В системе всеобщего управления качеством (TQM) время является одним из показателей эффективности использования ресурсов, в том числе и временного ресурса. Эффективность использования временного ресурса определяется, прежде всего, эффективностью достижения поставленных целей.

---

Влияния методики тайм-менеджмента на деятельность педагогов и студентов при её внедрении в образовательной организации очевидно, так как только систематическая, плановая работа позволит улучшить качество образования в ВУЗе. В результате применения методики тайм-менеджмента в значительной мере систематизируется работа внутренней системы поддержки качества образования в ВУЗе, и кроме этого она позволяет развивать профессиональные компетенции в области:

- управления личным временем;
- рационализации собственной личной и профессиональной деятельности;
- осуществления самоанализа и самооценки уровня организации собственной деятельности;
- принятия решений;
- целеполагания и планирования.

Таким образом, можно сделать следующие выводы: что использование тайм-менеджмента в деятельности преподавателей, позволяет говорить о создании необходимых условий для успешной реализации эффективной системы управления качеством образования и, в конечном счете, гарантирует долговременный успех ВУЗа на рынке образовательных услуг и рабочей силы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский Г.А. Организация времени: от личной эффективности к развитию фирмы / Г.А. Архангельский. СПб.: Питер, 2013.
2. Васенев Ю. Б. Организационные основы системы образования: нормативно-правовые основы деятельности преподавателя в вузе [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://sia.spbu.ru/7/7\\_3.html](http://sia.spbu.ru/7/7_3.html)
3. Зайверт Л. Ваше время – в ваших руках. Советы деловым людям, как эффективно использовать рабочее время / Пер. с нем. М.: Интерэксперт; ИНФРА-М, 2008. 267с.
4. Зайверт Л. Если спешишь – не торопись: новый тайм-менеджмент в ускорившемся мире: семь шагов к эффективности и независимости в использовании времени / Лотар Й. Зайверт; пер. с нем. Н.С. Сироткина. М.: АСТ; Астрель, 2007. 255 с.

## ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

*Закаева Б.К., старший преподаватель*

*Братчик А.Б., преподаватель*

*Кусов И.Р., магистрант*

*Северо-Кавказский Горно-металлургический институт  
(Государственный технологический университет),  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

Статья посвящена актуальной проблеме – эффективности методов обучения, дается определение понятия «интерактивное обучение». В статье рассматривается роль преподавателя в процессе интерактивного обучения. Особое внимание авторы уделяют активности студентов во время интерактивных занятий.

Описываются интерактивные технологии для интенсификации образовательного процесса.

В заключение авторы высказывают точку зрения относительно эффективности интерактивной формы проведения занятий, которая приемлема и одинаково эффективна при изучении любых учебных дисциплин.

**Ключевые слова:** метод обучения, студент, интерактивный метод, активность, технология, эффективность.

### INTERACTIVE TECHING METHODS

*Zakaeva B.K., Bratchik A.B., Kusov I.R.*

**Abstract:** The article is devoted to the actual problem of effectiveness of teaching methods and gives the definition of the concept of “interactive learning”. The role of the teacher in the process of interactive learning is discussed in the paper. Special attention is paid to the students’ activity during the interactive classes. Several interesting interactive learning technologies for the intensification of the educational process are described in the article. In conclusion, the authors express their point of view, that the interactive classes are equally effective for all the disciplines .

**Key words:** teaching method; interactive method, the activity, the student, technology, effective.



---

«Скажи мне – и я забуду, научи меня – и я, наверное, запомню, вовлеки меня – и я научусь.»  
*Бенджамин Франклин*

В понятии «интерактивное обучение» нет ничего нового или необычного. Если Вы преподаватель, и задаете вопросы студентам, проверяете домашнее задание или проводите какое-то обсуждение. Вы уже работаете в интерактивном режиме. Любое занятие можно считать интерактивным, если преподаватель включает в него моменты взаимодействия и прерывает лекцию хотя бы один раз, чтобы студенты приняли активное участие в обсуждении материала [1] .

Принципы интерактивного обучения включают в себя:

- восприятие учащегося как личность, активно взаимодействующую с миром, а не как пассивного получателя набора знаний;
- адаптацию преподавателем учебного материала к текущему уровню знаний;
- «мультимодальное» взаимодействие, т.е. использование различных способов подачи материала (рисунок, видео, аудио, а также обычные тексты);
- поощрение таких навыков, как умение анализировать, синтезировать, оценивать, сортировать и классифицировать информацию;
- создание обстановки, где существует место для разных точек зрения и позитивной критики;
- демократичные способы приобретения знаний, когда все участники образовательного процесса вносят посильный вклад в копилку знаний;
- поощрение у учащихся желания брать на себя ответственность за обучение не только своё собственное, но и других в группе.

За последние десятилетия когнитивная наука доказала, что внешний агент никак не может напрямую влиять на то, что мы

---

учим. Наш мозг принимает информацию и обрабатывает ее и, если он не желает делать это сам, т.е. не хочет воспринимать информацию, никакая внешняя сила не способна повлиять на этот процесс. Именно наш мозг ответственен за обучение, и этот процесс всего лишь косвенно связан с преподавателем. Даже самое блестящее представление учителем темы не даст результата, если мозг студента не готов совершать определённую работу по обработке информации.

Не всегда, к сожалению, результаты обучения могут оправдать наши ожидания, и для этого есть несколько причин. Например, причиной этому могут стать отсутствие интереса у учащихся к теме или попытка форсировать учебный процесс, не убедившись, был ли освоен предыдущий материал [2]. Вторая причина – формирующая, когда преподаватель стремится через поставленные задачи направлять умственную деятельность студентов в определенное русло. И третья причина – мотивационная, когда, моделируя ситуации, приближенные к реальным, даем возможность студентам почувствовать необходимость в определенных знаниях. Умение преподавателя верно определить контент сегмента занятия, запланированного для интерактивной работы, и является одним из мотивирующих факторов для дальнейшего изучения темы или предмета.

Сама природа интерактивных занятий дает возможность студентам быть не просто пассивными получателями информации, а эффективно участвовать в образовательном процессе. Активность студентов имеет решающее значение для процесса обучения, получения навыков и умений. В процессе интерактивной работы они спорят, выражают эмоции вербально и невербально, претерпевают неудачи и учатся справляться с ними, сотрудничают, экспериментируют и действуют, и всё это способствует взаимодействию между более сильными и слабыми студентами, мотивируя вторых подтягиваться до уровня первых [3,4]. Данная модель проведения занятий хороша еще и тем, что мотивирует на приобретение или активизацию уже

---

имеющихся знаний, навыков общения, пробуждает интерес к изучаемому материалу, помогает строить взаимоотношения в коллективе. Интерактивное обучение учит работать в команде, что делает процесс обучения более интересным, быстрым и эффективным. В отличие от традиционных занятий, когда обучающиеся слушают, а преподаватель излагает материал, во время ролевой игры, например, студенты с разным уровнем знаний работают сообща вместе с учителем. Причем при современных подходах к обучению, где в центре всего процесса – обучающиеся, преподаватель выполняет лишь роль менеджера. Тем не менее, его целью должно оставаться привитие своим ученикам умения и навыков общения в подобной ситуации в реальной жизни [5]. Помимо создания естественной среды для обучения, в процессе общения учитель может эффективно играть роль посредника (координатора), мотиватора, менеджера и т.д. В качестве координатора он может использовать различные невербальные средства общения, позволить себе быть более неформальным, давать студентам возможность говорить, слушать, выражать эмоции, поощрять личные отношения. Как мотиватор, преподаватель может своим интеллектом, отличным знанием предмета, правильно поставленной речью и произношением также мотивировать и нацеливать учащихся на получение знаний. Как менеджер, он должен ставить реальные цели и определять пути их достижения, используя соответствующие стратегии преподавания и обучения; помогать отстающим студентам; оценивать знания и работу учащихся и обеспечивать обратную связь с ними [6,7].

Как же добиться, чтоб занятие было интерактивным? Нужно создать в аудитории такую атмосферу, чтоб студенты могли свободно общаться, обмениваться мнениями, спорить и отстаивать свою точку зрения. Следует отвечать на вопросы искренне и корректно и ни в коем случае не относиться негативно к неудачным, с вашей точки зрения, вопросам и ответам, резко критиковать высказывания студентов. Если не понятен вопрос,

---

следует попросить разъяснить его, это придаст студентам уверенность и может мотивировать их на дальнейшую активную работу. Также следует тщательно продумывать свои вопросы, не допуская двусмысленности. В частности, рекомендуется задавать вопросы, развивающие критическое мышление, вызывающие дебаты. Если вопрос содержит однозначный ответ (например,  $2+2 = ?$  или «Существует ли жизнь на земле?»), никто не станет утруждать себя размышлениями или дебатами. В многочисленных группах обычно труднее добиться активного участия в работе всех студентов, в таком случае рекомендуется разбивать их на подгруппы по 10-15 человек. В процессе работы преподаватель должен следить, чтоб дискуссия была интересной и динамичной, чтобы обсуждение шло в нужном направлении и при необходимости корректировать его. [8,9]

Стили и методы обучения разнятся от педагога к педагогу, от группы к группе. Несмотря на это, процесс обучения должен быть направлен на структурный, но достаточно гибкий процесс развития и приобретения знаний. Без практического применения накопленных знаний и умений студенты часто не могут осознать и осмыслить изучаемый материал, и интерактивные занятия являются огромным и эффективным инструментом для этого.

Для интенсификации образовательного процесса существует великое множество интерактивных технологий, к которым относятся:

- деловые и ролевые игры;
- учебные дискуссии;
- «мозговой штурм»;
- разборы конкретных ситуаций;
- программированное обучение;
- компьютерные симуляции;
- кейс-задания;
- психологические тренинги;
- групповые обсуждения и др.

---

Очень эффективным инструментом являются также психологические и иного рода тренинги, которые могут быть нацелены на тренировку конкретного навыка. Совсем не лишним могут быть и встречи студентов с отечественными и зарубежными специалистами. Благодаря такого рода встречам можно, например, мотивировать студентов на изучение иностранного языка, на более глубокое изучение учебного материала, на получение дополнительных знаний [10,11].

В заключение хочется подчеркнуть, что интерактивные занятия одинаково приемлемы и эффективны для изучения иностранных языков и инженерных дисциплин, при обучении программированию, проектированию и прокладке линий электропередач и основам менеджмента, маркетинга и экономики, философии и т.д. Ценность их заключается в возможности выработать коммуникативные навыки, умение подавать и обсуждать материал.

## ЛИТЕРАТУРА

1. All-Russian 2014 Second Summer Conference Materials. Theory and practice of education actual problems. Naukograd, 2015.
2. *Obskokov A.V.* The Problem of Interactive Study of Teaching Foreign Language at High School. № 11 (126). 2012..
3. *Kuryшева I.V.* Classification of interactive methods of training in the context of student's self-actualisation. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Science.* №112. 2009.
4. *Surin Y. & others.* Situational Analysis or Anatomy of Case-method. Kiev Innovation and Development Center, 2012.
5. *Casebeer L., Centor R.M., Kristofco R.E.* Learning in large and small groups. In: *The Continuing Professional Development of Physicians: From Research to Practice.* Davis D, Barnes BE, Fox R (eds). Chicago: American Medical Association, 2003.
6. *Genik E.A.* Active methods of teaching: a new approach. Publishing House "September". M., 2003.
7. *Kashlev S.S.* Interactive teaching methods. Publishing House "Tetra systems". 2013.

---

8. *Kavtaradze D.* Teaching and games: introduction to the interactive teaching methods. Publishing House “Prosvesheniye”. M., 2009.

9. *Kibirev A.A., Verevkina T.A.* Interactive teaching methods: theory and practice. Khabarovsk, 2003.

10. *Reutov E.A.* The use of active and interactive teaching methods in the educational process of universities. Manual for teachers of the Novosibirsk State Agrarian University. NASU Publishing House. Novosibirsk, 2012.

11. *Gusakov V.P. and others.* Innovative teaching methods in higher education. NKSU Publishing House after M. Kozybayev. Petropavlovsk, 2007.

**ПРОДУКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ АКМЕОЛОГИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ АУТОПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ  
ПЕДАГОГА**

*Макарова Е.Н., аспирант*

*Северо-Осетинский государственный  
педагогический институт,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В статье рассматриваются основные этапы формирования аутопсихологической компетентности в акмеологическом развитии педагога. Под аутопсихологической компетентностью понимается углубленное познание себя как личности. Развитие личности педагога и его профессионализм строится на аутопсихологических процессах самопознания, самоуправления, самокорректировки, саморефлексии, самомотивации, самореализации и самоактуализации. Для эффективного развития аутопсихологической компетентности педагога необходим системный подход в разработке и применении акмеологических стратегий развития.

**Ключевые слова:** акмеология, аутопсихологическая компетентность, личность педагога, саморазвитие, саморефлексия.

PRODUCTIVE STRATEGY OF AKMEOLOGICAL DEVELOPMENT  
OF THE AUTOPSIHOLOGICAL COMPETENCE OF TEACHER

*Makarova E.N.*

**Abstract:** In the article the basic stages of forming auto psychological competence in achmepological development of a teacher are considered. Under achmepological competence a profound knowledge of oneself as a persons is understood. Development of the person of the teacher and its professionalism is under construction on auto psychological processes of self-knowledge, self-management, self-adjustments, self-reflex ions, self-motivations, self-realization and self-actualization. The system approach is necessary for the effective development of achmepological competence and application of achmepological development strategy for teacher.

---

**Key words:** akmeological, autopsychological competence, the person of teacher, self-development, self-reflexing.

Продуктивный анализ профессиональной деятельности педагогов начального образования РСО-Алания и личностного роста, как алгоритм формирования, показал несколько стадий становления профессионализма педагога от самопреобразующей деятельности к операционно-технической, от внешних материализованных действий к внутренним психологическим. Поэтому считаем, что основную тенденцию акмеологического развития современного педагога необходимо строить на самопознании и саморефлексии.

Позитивное саморазвитие профессионализма строится на совершенствовании когнитивной деятельности – приемы концентрации внимания, фильтрации информации, гибкости мышления, креативной деятельности; мотивационной деятельности посредством самоосознания, самосовершенствования, анализа и синтеза построения деятельности, умения четко видеть поставленные цели и делегировать их по степени достижения. Основы рефлексии и саморефлексии с методами коррекции в ходе профессиональной деятельности и личностного роста, а также на трансцендентальные педагогические технологии помогают личностному становлению педагога-профессионала. Рефлексия выступает как способ самопознания, самооценки, самоанализа и самосовершенствования личности. Самоизучение и самовыявления причинно-следственных связей становления личности педагога начального образования позволяет выработать критерии успешности построения акмеологической стратегии развития аутопсихологической компетенции посредством личностных ценностей, анализом причинно-следственных связей, самосовершенствованием и мобильностью. Данная технология самоанализа профессионализма педагога начального образования, основанная на рефлексии, является универсальным средством реагирования как на профессио-



---

нальные аспекты деятельности, так и на личностные. Следовательно, современный педагог должен обладать рефлексивной деятельностью на высоком уровне и поэтому, рассматривая рефлексию как педагогическую технологию, мы, прежде всего, должны выработать условия и методы обучения рефлексии педагога начального образования. Все этапы рефлексии имеют интуитивную подоплеку, которая, в свою очередь, зависит от личностного развития, от составляющих аутопсихологической компетентности, профессионализма, творчества, общего психологического «портрета» педагога. Тренинги личностного роста и развития, а также формирование и развитие деловой коммуникации позволяют овладеть данными технологиями в совершенстве.

Саморегуляция и саморазвитие личности строится на самосовершенствовании личности, то есть осознании выбранных целей; анализе возможностей как объективных, так и субъективных; осознанного выбора путей самосовершенствования. Выходом данной деятельности служит удовлетворение личностных потребностей путем достижения поставленных целей и получением положительного результата посредством своей деятельности. Данный личностный позитив неразрывно переходит в окружающий аспект педагога, таким образом, по цепочке каждый предыдущий успех ведет за собой последующий, что целиком и полностью положительно сказывается на всей жизнедеятельности педагога. Выявление педагогом слабых и сильных сторон своей личности, знание собственных особенностей характера, мышления, темперамента позволяют совершенствовать аутопсихологическую компетентность и формировать в себе новые качества, умения, что, несомненно, приводит к грамотному построению стратегии акмеологического развития. Актуализация внутреннего аутопсихологического потенциала способствует выработке индивидуального, креативного стиля работы педагога, эффективной стратегии построения карьерного роста.

---

Деловая целеустремленность строится на личностных потребностях – мотивации и жизненных целях, сформированных в большей степени под влиянием социальных аспектов. Овладение педагогом методикой личностного роста позволяет ранжировать потребности и цели на долгосрочные и краткосрочные, формировать четкие задачи, находить рациональные пути их решения при стабильной уверенности в достижении поставленной цели и правильности выбора методов ее достижения.

Мотивация состоит из двух составляющих: внешняя мотивация (потребность в реализации социальных требований: заработная плата, похвала руководителей, возвышение среди коллег, участие в профессиональных мероприятиях и т.д.) и внутренняя мотивация (осознание того, что достижение поставленной цели необходимо для самого педагога, чтобы овладеть новыми знаниями, умениями и впоследствии передать все это обучающимся и коллегам). Таким образом, внешняя мотивация способствует реализации материальных целей, а внутренняя мотивация – моральных ценностей, в любом случае, строится мотивация успеха. Мотивация успеха тем сильнее, чем в большей степени выражено развитие уверенности в себе, независимости суждений, самостоятельности действий, в четком понимании суждений. А адекватное самовыявление сильных и слабых сторон личности, умение оперировать суждениями, составлять планирование и находить рациональные пути реализации способствует формированию не только положительной самооценки и уверенности в себе, но и акмеологическому развитию личности педагога, росту индивидуальности и креативности.

Успех профессионализма непосредственно связан с повышением аутосензитивности, а именно в снижении абсолютных и дифференциальных порогов чувствительности к психическим процессам личности самого педагога и его эмоционального состояния, жизненного ориентирования, ценностных восприятий окружающего мира и общества. Повышение адаптации

---

к конкретной ситуации и собственной деятельности, а также восприятие деятельности окружающих и влияние социальных аспектов, способствуют саморазвитию и развитию аутопсихологической компетентности, что ведет к акмеологическому развитию целостности личности педагога. Этому способствует обучение средствам управления психическим состоянием педагога начального образования. Укрепление «силы личности», центрирование «Я» как усиление общего личностного потенциала является координирующим аспектом саморазвития и обозначения дальнейшего личностного роста педагога [2].

Таким образом, акмеологическая стратегия развития педагога позволяет фокусировать аутопсихологическую компетентность в области педагога-профессионала, то есть выявить целостность индивидуальных и профессиональных качеств педагога, проследить высший уровень его развития аутопсихологической компетентности и факторов, влияющих на детерминанты, а также дающие толчок в развитии и стимуляции мотивации деятельности. Все это строится на аутопсихологических процессах самопознания, самоуправления, самокорректировки, саморефлексии, самомотивации, самореализации и самоактуализации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Акмеология / Под общ. ред. А.А. Деркача. М., 2004.
2. *Амирова С.С., Багшиев З.* Профессионально-педагогическая мобильность учителя как целевая установка высшего педагогического образования // *Alma mater*. 2004. № 1.
3. *Балдынюк Д.И.* Системное исследование культуры общения педагога: Автореф. дис. .... канд. филос. наук. Тбилиси, 1968.
4. *Батчева Х.Х-М.* О профессиональной культуре учителя: Сб. науч. тр. // *Развивающаяся личность в системе высшего образования России*. Ч. 2. Ростов н/Д., 2002.
5. *Бородулина Е.М., Портнова А.Г., Каган Е.С.* К вопросу об измерении уровня развития акмеологической компетентности личности педагога // *Вектор науки Тольяттинского государственного университета*.

---

ного университета. Серия: Педагогика, психология. 2012. №1. С.341-344.

6. *Варламова Е.П., Степанов С.Ю.* Рефлексивная диагностика в системе образования // Вопросы психологии. 1997. № 5.

7. *Гусева А.С., Лешин В.В.* Развитие аутопсихологических способностей человека: методы и технология. М., 2000.

8. *Деркач А.А.* Акмеологические основы профессионала. М.-Воронеж, 2004.

## ОСОБЕННОСТИ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ И ГОТОВНОСТИ К ИЗМЕНЕНИЯМ В СТАРШЕМ ШКОЛЬНОМ ВОЗРАСТЕ

*Саматеева М.З., магистрант*

*Северо-Осетинский государственный  
педагогический институт,  
г. Владикавказ, РСО-А, Россия*

В статье рассматриваются компоненты жизнестойкости и готовности к изменениям в старшем школьном возрасте. Результаты эмпирического исследования показывают, что существуют взаимосвязи между выраженностью различных компонентов жизнестойкости и готовностью к изменениям в старшем школьном возрасте. Результаты проведенного исследования могут быть полезны в работе психолога, учителя, классного руководителя со старшими школьниками, направленной на формирование готовности к изменениям, успешной адаптации и умения справляться со сложностями взаимодействия с окружающим миром.

**Ключевые слова:** жизнестойкость, стрессоустойчивость, готовность к изменениям, старшеклассники, контроль, вовлеченность, принятие риска.

## PECULIARITIES OF VITAL CAPACITY AND READINESS FOR CHANGES OF SENIOR STUDENTS

*Samateeva M.Z.*

**Abstract:** The article deals with the components of vital capacity and readiness for changes of senior students. The results of the empirical research show that connections between vital capacity and readiness for changes of senior students exist. The results of the research may be useful for psychologists, teachers, tutors, who aim to prepare students for changes, successful adaptation and ability for coping with difficult interaction with others.

**Key words:** vital capacity, stress resistance, readiness for changes, senior students, control, dedication, taking up risks.

---

Актуальность изучения проблемы жизнестойкости в старшем школьном возрасте обусловлена тем, что этот возрастной период является сензитивным для социальной адаптации и социализации. В свете проблемы развития феномена жизнестойкости в юношеском возрасте важно отметить, что это тот возраст, когда происходит изменение прежних ценностей. По мнению А.Г. Асмолова, старший школьный возраст является «своеобразной точкой, дающей основу для формирования личностного выбора как критерия зрелости» [1, с. 36].

В жизни каждого старшеклассника неизбежно встречаются трудности, как следствие сложного взаимодействия с окружающим миром, и каждый старшеклассник справляется с ними по-разному: одни получают психологические травмы, другие же, преодолев трудности, не только сохраняют здоровье, но и растут личностно, расширяя свои адаптационные возможности, проявляя жизнестойкость.

Многие аспекты существующих определений жизнестойкости близки к пониманию жизнестойкости как способности справляться с трудными жизненными ситуациями, способность преодолевать обстоятельства, связанные с риском. Такой подход сводит данный феномен к потенциальным и актуальным возможностям, реализующимся в совладающем поведении. При этом в понятие «возможности» включаются внешние и внутренние ресурсы, которые человек использует для успешного разрешения жизненных задач в сложных жизненных ситуациях.

Отечественный психолог Д.А. Леонтьев предложил жизнестойкостью обозначать термин «hardiness», введенный С. Мадди, который в переводе с английского означает «крепость, выносливость» [2, с. 24-26].

Проводя различия между понятиями жизнестойкость и стрессоустойчивость, зарубежные исследователи Р. Лазарус, С. Фолкман говорят о том, что жизнестойкость не ограничивается набором устойчивых реакций человека на стрессовую

---

ситуацию, а проявляется более константно, гибко, в зависимости от имеющихся в данный момент ресурсов, изменяется с возрастом, зависит от семейной, культурной, образовательной, экономической ситуации человека [3, с. 112].

Жизнестойкие люди обладают тремя важными качествами. Они умеют принимать действительность такой, какова она есть; они глубоко убеждены, что наша жизнь имеет смысл (основу для этой убежденности часто дает приверженность тем или иным ценностям); они отличаются незаурядным умением импровизировать и находить нетривиальные решения.

С. Мадди в своей концепции описывает следующие компоненты жизнестойкости:

1) «вовлеченность» – убеждение в том, что только благодаря своей активности человек находит в мире интересное;

2) «контроль» – убежденность в контролируемости мира и своей способности добиться результата;

3) «принятие риска» – готовность действовать вопреки неопределенности ситуации и угрозе и извлекать опыт из любых ситуаций [4, с. 114].

Жизнестойкость тесно связана с таким понятием, как готовность к изменениям.

Готовность к изменениям – это не только установка, но и личностная черта, которая присуща небольшому числу людей: лишь около 20% могут наслаждаться «ветром перемен», т.е. склонны к поиску «лучшего», уже имея «хорошее». Большинство же людей скорее ориентировано на сохранение достигнутого («зоны комфорта»), а не на достижение нового.

Готовность к переменам исследовали канадские ученые С. Ролник, Т. Хезер, Р. Голд и М. Хал. Эти ученые связывают готовность к изменениям со следующими качествами личности: страстность, находчивость, оптимизм, смелость (предприимчивость), адаптивность, доверительность, толерантность к двусмысленности.

«Страстность» понимается как энергичность, неутомимость, повышенный жизненный тонус.

---

«Находчивость» рассматривается как умение находить выходы из сложных ситуаций, обращаться к новым источникам для решения новых проблем.

«Оптимизм» – это большие надежды, вера в успех, нежелание ориентироваться на худшее развитие событий, стремление фиксироваться не на проблемах, а на возможностях их решения.

«Смелость, предприимчивость» трактуется как тяга к новому, неизвестному, отказ от испытанного и надежного.

«Адаптивность» предполагает умение менять свои планы и решения, перестраиваться в новых ситуациях, не настаивать на своем, если этого требует ситуация.

«Доверительность» показывает веру в свои силы и в то, что все возможно, стоит только захотеть. Это очень важно при изменениях, необходимо, чтобы старшеклассники были уверены в своих силах, и смогут справиться с любыми изменениями.

«Толерантность к двусмысленности» опирается на спокойное отношение к отсутствию ясных ответов, самообладание в ситуациях, когда не ясна суть происходящего или не ясен исход дела, когда не определены цели и ожидания, когда начатое дело остается незавершенным, показывает спокойное отношение к отсутствию ясных ответов, самообладание в экстремальных и неясных ситуациях [4, с. 24-26].

Особенности жизнестойкости и готовности к изменениям в старшем школьном возрасте мало изучены как в отечественной, так и в зарубежной психологии, что и определило актуальность и новизну нашего исследования.

Цель данного исследования заключалась в выявлении особенностей жизнестойкости и готовности к изменениям в старшем школьном возрасте, выявлении взаимосвязей между компонентами жизнестойкости и компонентами готовности к изменениям.

Объектом исследования являлись старшеклассники СОШ г. Владикавказа и взрослые респонденты старше 25 лет.



---

На основе анализа научной литературы была сформулирована гипотеза исследования. Мы предполагали, что существуют особенности жизнестойкости и готовности к изменениям в старшем школьном возрасте, которые проявляются в различных взаимосвязях между компонентами жизнестойкости с показателями готовности к изменениям.

Исходя из цели исследования, определили следующие задачи:

1. Выявить выраженность компонентов жизнестойкости и готовности к изменениям в старшем школьном возрасте;
2. Осуществить сравнительный анализ особенностей жизнестойкости между старшеклассниками и взрослыми людьми;
3. Проанализировать взаимосвязи между различными компонентами жизнестойкости и готовностью к изменениям в старшем школьном возрасте.

Для оценки уровня жизнестойкости и выраженности ее компонентов нами использовался тест жизнестойкости С. Мадди, адаптированный Д.А. Леонтьевым и Е.И. Рассказовой.

Для определения готовности к изменениям мы использовали тест «Личностный опросник на готовность к переменам (Personal change-readiness survey)», разработанный канадскими учеными С. Родником, Р. Хезером, Т. Голдом и М. Халом. Перевод и первичная апробация данного варианта методики PCRS были проведены Н.А. Бажановой и Г.Л. Бардиер.

В ходе проведения исследования нами были выявлены следующие результаты:

Общий уровень жизнестойкости выше у взрослых. По всем трем компонентам («вовлеченность», «контроль», «принятие риска») среднее значение шкал у взрослых респондентов выше, чем у старшеклассников.

Самый выраженный компонент жизнестойкости у старшеклассников – это «вовлеченность», т.е. вовлеченность в происходящее дает максимальный шанс найти нечто стоящее и интересное для старшеклассника. Вовлеченные старшеклассники

---

получают удовольствие от собственной деятельности. Также старшеклассники убеждены в том, что благодаря своей активности человек находит в мире много интересного. На втором месте по степени выраженности у старшеклассников компонент жизнестойкости «контроль» и наименее выражен компонент «принятие риска», т.е. можно сказать, что исследованные старшеклассники не готовы рисковать.

Далее были проанализированы результаты по методике «Готовность к переменам». Результаты свидетельствуют, что у взрослых более выражены показатели «страстность», «находчивость», «оптимизм», а у старшеклассников более выражены показатели «смелость» и «толерантность к неопределенности», показатели «доверительность» и «адаптивность» в обеих сравниваемых группах выражены одинаково.

В целом по выборке 22% старшеклассников демонстрируют готовность к изменениям. Самый выраженный компонент готовности к изменениям у них – «доверительность», т.е. старшеклассники показывают веру в свои силы и в то, что все возможно, стоит только захотеть, а наименее выраженный компонент – «смелость», т.е. отказ от испытанного и надежного.

Сравнительный анализ особенностей жизнестойкости между юношами и девушками показал, что юноши более жизнестойки и более готовы к переменам, чем девушки. Это говорит о том, что юноши более уверены в себе, реалистичны в суждениях, практичны. У респондентов взрослой выборки мужчины также более жизнестойки, чем женщины, но эти различия статистически не значимы, в отличие от выборки старшеклассников.

Исходя из полученных результатов корреляционного анализа, можно сделать вывод о существовании прямой связи между компонентами жизнестойкости и готовностью к изменениям, что подтверждает выдвинутую нами гипотезу.

Корреляционный анализ показал, что жизнестойкость у старшеклассников связана с таким компонентом готовности к изменениям, как «оптимизм» ( $p < 0,01$ ), т.е. чем выше развита

---

жизнестойкость, тем больше у человека веры в успех, оптимизм относительно будущего.

Чем больше развит компонент жизнестойкости «контроль», тем сильнее выражен компонент готовности к переменам «страстность» ( $p < 0,01$ ), т.е. энергичность и жизненный тонус. Это указывает на стремление жизнестойких старшеклассников влиять на результаты происходящего, выбирать собственную деятельность, свой путь.

Таким образом, жизнестойкость в старшем школьном возрасте связана с оптимизмом и энергичностью, в отличие от взрослой выборки, где жизнестойкость связана с адаптивностью и находчивостью.

В целом полученные результаты говорят о неготовности большинства старшеклассников к изменениям. Это значит, что учащимся старших классов необходимо развивать такие индивидуальные способности, как «адаптивность», «толерантность к неопределенности», «смелость», «оптимизм» и другие составляющие готовности к изменениям.

Результаты проведенного исследования могут быть полезны в работе психолога, классного руководителя со старшими школьниками, направленной на формирование жизнестойкости, готовности к изменениям, навыков успешной адаптации и умения справляться со сложностями взаимодействия с окружающим миром.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамова Г.С.* Возрастная психология. Учеб. пособие для студ. вузов. 4-е изд., стереотип. М.: Издательский центр “Академия”, 2009. 672 с.

2. *Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И.* Тест жизнестойкости. М.: Смысл, 2006. 63 с.

3. *Наливайко Т.В.* Исследование жизнестойкости и ее связей со свойствами личности : дис. ... канд. психол. наук : 19.00.05 Челябинск, 2006. 175 с.

4. [http://www.elitarium.ru/2007/08/15/sekrety\\_zhiznestojkkosti.html](http://www.elitarium.ru/2007/08/15/sekrety_zhiznestojkkosti.html)

*Научное издание*

**НАУКА – ОБЩЕСТВУ**

Труды V Региональной междисциплинарной  
конференции молодых ученых

*Издано в редакции авторов статей*

*Корректор И.Г. Дзуцева*

*Технический редактор Е.Н. Маслов*

*Оформление обложки Е.Н. Макарова*

*Компьютерная верстка С.А. Булацева*

Подписано в печать 26.05.2016.

Формат бумаги 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Печать цифровая. Бум. 70 гр.

Гарнитура шрифта «Times».

Усл.п.л. 20,2. Тираж 100 экз. Заказ №65.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Федеральный научный центр  
«Владикавказский научный центр Российской академии наук»

Отпечатано ИП Цопановой А.Ю.  
362002, г. Владикавказ, пер. Павловский, 3