

АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

---

---

**УСПЕХИ  
СОВРЕМЕННОГО  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

---

---

**№ 3 2012**

научно-теоретический  
журнал

ISSN 1681-7494

**Журнал основан в 2001 г.**

**Электронная версия размещается на сайте [www.rae.ru](http://www.rae.ru)**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор                    М.Ю. Ледванов  
Ответственный секретарь        Н.Ю. Стукова

Курзанов А.Н., Грызлов В.С., Ильченко А.И., Маршалкин М.Ф., Молдавская А.А.,  
Николенко В.Н., Романцов М.Г., Островский Н.В., Харченко Л.Н., Вукович Г.Г.

**В журнале представлены:  
материалы Международной научной конференции**

*«Проблемы экологического мониторинга»,  
Италия (Рим), 10-17 апреля 2012 г.*

МОСКВА «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

Учредитель – Академия Естествознания

Издание зарегистрировано в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15598.

**Журнал включен в Реферативный журнал и Базы данных ВИНИТИ.**

Сведения о журнале ежегодно публикуются в международной справочной системе по периодическим и продолжающимся изданиям «Ulrich's Periodicals directory» в целях информирования мировой научной общественности.

**Журнал представлен в ведущих библиотеках страны и является рецензируемым.**

**Журнал представлен в НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (НЭБ) – главном исполнителе проекта по созданию Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и имеет импакт-фактор Российского индекса научного цитирования (ИФ РИНЦ).**

Тел. редакции – (841-2)-56-17-69

Факс (841-2)- 56-17-69

E-mail: edition@rae.ru

Зав. редакцией Н.И. Нефёдова (105037, г. Москва, а/я 47)

Техническое редактирование и верстка Г.А. Кулакова

Подписано в печать 20.04.2012

**Адрес для корреспонденции: 105037, г. Москва, а/я 47**

Формат 60x90 1/8

Типография Академии Естествознания

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 13,38

Тираж 1000 экз. Заказ УСЕ/3-2012

Издание осуществлено в рамках

Комплексной целевой научной программы по изданию научных материалов

© МОО «Академия Естествознания»

© ПРОО «Организационно-издательский отдел Академии Естествознания»

© СРОО «Организационно-издательский отдел Академии Естествознания»

© ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»

---

---

**СОДЕРЖАНИЕ**
**Медицинские науки**

- ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ГЕТЕРОСУГГЕСТИВНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С РАЗЛИЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ  
*Гончаров Г.В., Воробьева Н.А.* 8
- АНДРАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ  
*Жижин К.С., Оганесьян Т.В.* 12
- ПРОБЛЕМЫ ПЛАТНОСТИ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ  
*Жижин К.С., Rogozina O.G., Ананич Ю.Г.* 16
- ИММУННЫЙ ГОМЕОСТАЗ У БОЛЬНЫХ, ПРООПЕРИРОВАННЫХ ПО ПОВОДУ УЗЛОВОГО ЗОБА  
*Катеруша Е.И., Елисеев Ю.Ю.* 20
- ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА НА ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ  
*Кузнецов И.А., Расулов М.М., Климова Ю.В., Деманова И.Ф., Деманов А.В.* 24

**Биологические науки**

- ПИТАНИЕ КРЫСЫ И РАЗВИТИЕ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФОУЗЛОВ  
*Петренко В.М., Петренко Е.В.* 27
- ФОРМА И ТОПОГРАФИЯ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ У БЕЛОЙ КРЫСЫ  
*Петренко В.М.* 32

**Геолого-минералогические науки**

- ТИПЫ ЗОНАЛЬНОСТИ ОРУДЕНЕНИЯ СИНЮХИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЛЯ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)  
*Гусев А.И.* 35
- БОЛОТА КАК САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ СИСТЕМА В ПРИРОДЕ  
*Евсеева К.А., Краева Ю.В., Сальников В.Н.* 40

**Сельскохозяйственные науки**

- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В АЛТАЙСКОМ РЕГИОНЕ  
*Важов В.М., Одинцев А.В., Козил В.Н.* 49

**Физико-математические науки**

- КОСМОЛОГИЯ – УМОЗРИТЕЛЬНАЯ ДИАЛЕКТИКА  
*Восканян А.Г.* 51
- ПРИНЦИПЫ МОДУЛЯРНОГО СТРОЕНИЯ РЕГУЛЯРНЫХ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР  
*Иванов В.В., Таланов В.М.* 56
- ПРОСТРАНСТВЕННАЯ АНИЗОТРОПИЯ ХРОМОСФЕРНЫХ ВСПЫШЕК В ЗОНЕ ПЯТЕН И ПРОБЛЕМА ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ ВО ВСПЫШКАХ  
*Касинский В.В.* 58

**Экология и здоровье населения**

- МАССА ВОЗДУХА, РАСХОДУЕМАЯ ДЛЯ ДЫХАНИЯ НАСЕЛЕНИЕМ ГОРОДА – КУРОРТА СОЧИ  
*Борисов П.В.* 63

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА

*Морев С.Ю.*

65

**Искусствоведение**

## АМБИВАЛЕНТНОСТЬ ЗРИТЕЛЯ: ТЕЗИСЫ И АНТИТЕЗИСЫ

*Жуковский В.И.*

69

**Педагогические науки**

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕНИНГОВ В ФОРМИРОВАНИИ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ЮРИДИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

*Ныязбекова К.С.*

72

**Социологические науки**

## МИГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ПРОБЛЕМЫ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

*Черкесов Б.А., Лобода О.Б.*

74

**Технические науки**

## ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ НЕСТАЦИОНАРНОГО ПРОЦЕССА ТЕПЛОВОГО РАЗГОНА

*Галушкина И.А., Ивушкина Е.Б.*

79

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ***«Проблемы экологического мониторинга», Италия (Рим), 10-17 апреля 2012 г.***Сельскохозяйственные науки**

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АЭРОИОННОГО СПЕКТРА АТМОСФЕРЫ И ВОЗДУХА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

*Дементьев Е.П., Цепелева Е.В., Лободин П.В., Галямшин Р.Р.*

83

**Технические науки**

## ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ

*Ханжонков Ю.Б., Асцатуров Ю.Г., Семенов В.В.*

84

**Экология и рациональное природопользование**

## ВЛИЯНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ НА ДЕМОГРАФИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ (НА ПРИМЕРЕ РСО-АЛАНИЯ)

*Албегонова Ф.Д.*

85

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРОДУКТАМИ СГОРАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА НА ПЕРВИЧНУЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ДЕТЕЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Романкова Ю.Н., Ярославцев А.С.*

88

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ****Медицинские науки**

## ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ: ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНОМНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ В НЕРВНЫХ КЛЕТКАХ ПРИ АТАКСИИ ТЕЛЕАНГИЭКТАЗИИ (СИНДРОМ ЛУИ-БАР)

*Юров И.Ю., Тагирова М.К., Колотий А.Д., Ворсанова С.Г., Юров Ю.Б.*

89

---

**Педагогические науки**

- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ  
ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»  
*Абрамова О.Ф., Белова С.В.* 90

**Сельскохозяйственные науки**

- ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕДОВОГО ЭКСТРАКТА ГРЕЦКИХ ОРЕХОВ  
В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРОВЯЛЕННЫХ КОЛБАС  
*Чмулев И.С., Шинкарева С.В., Любимова А.А.* 91

**Технические науки**

- ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ВТОРИЧНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ  
БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ  
*Грошиков О.Г., Леденев С.М., Грачев С.В.* 91

**Физико-математические науки**

- О ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЕ СИСТЕМЫ  $\text{Cu}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Cr}_2\text{O}_4$   
*Муковнин А.А., Таланов В.М.* 92

- ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С СИММЕТРИЕЙ  $C_{3v}$   
*Муковнин А.А., Таланов В.М.* 94

- СИММЕТРИЯ ПАРАМЕТРА ПОРЯДКА ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА  $\text{Fd}3m \rightarrow \text{P}2_13$   
В ШПИНЕЛИ  $\text{LiZn}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$   
*Таланов В.М., Широков В.Б.* 96

- ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА  $\text{Fd}3m \rightarrow \text{P}2_13$   
В ШПИНЕЛИ  $\text{LiZn}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$   
*Таланов В.М., Широков В.Б.* 98

- СТРУКТУРНЫЙ МЕХАНИЗМ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА  $\text{Fd}3m \rightarrow \text{P}2_13$   
В ШПИНЕЛИ  $\text{LiZn}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$   
*Таланов В.М., Широков В.Б.* 99

**Химические науки**

- СЕРУСОДЕРЖАЩАЯ ПРИСАДКА НА ОСНОВЕ ФРАКЦИИ  $\alpha$ -ОЛЕФИНОВ  $\text{C}_{12}$ - $\text{C}_{14}$   
*Павлова В.А., Кроман Д.А., Леденёв С.М., Попов Ю.В.* 100

- СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА РИФОРМИНГА БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ  
*Петелько Ю.С., Кикина Е.А., Леденев С.М.* 101

- 
- ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ 102  
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ 106

---

**CONTENTS**
***Medical sciences***

DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM HETEROSUGGESTION EFFECTS IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE WITH DIFFERENT STABILITY TO EMOTIONAL STRESS <i>Goncharov G.V., Vorobyeva N.A.</i>	8
PROBLEMS IN VOCATIONAL TRAINING THE DIPLOMAED MEDICAL WORKERS <i>Zhizhin K.S., Oganessian T.V.</i>	12
PROBLEMS OF COST IN DOMESTIC PUBLIC HEALTH SERVICES <i>Zhizhin K.S., Rogozina O.G., Ananich J.G.</i>	16
IMMUNE HOMEOSTASIS IN PATIENTS OPERATED AT THE HUB GOITRE <i>Katerusha E.I., Eliseev Y.Y.</i>	20
THE RESUME INTEGRATED INDICATOR OF ECOLOGICAL STRESS AT POPULATION LEVEL <i>Kuznesov I.A., Rasulov M.M., Klimova J.V., Demanova I.F., Demanov A.V.</i>	24

---

***Biological sciences***

DIET OF RAT AND DEVELOPMENT OF MESENTERIC LYMPH NODES <i>Petrenko V.M., Petrenko E.V.</i>	27
SHAPE AND TOPOGRAPHY OF DUODENUM IN RAT <i>Petrenko V.M.</i>	32

---

***Geologo-mineralogical sciences***

TYPES ZONING OF ORE MINERALIZATION SINJUKHINSKOE GOLD ORE DISTRICT (MOUNTAIN ALTAI) <i>Gusev A.I.</i>	35
MOORS AS THE SELF-ORGANIZING SYSTEM IN THE NATURE <i>Evsheeva K.A., Kraeva J.V., Salnikov V.H.</i>	40

---

***Agricultural sciences***

EFFICIENCY OF CULTIVATION OF FIELD CROPS IN THE ALTAI REGION <i>Vazhov V.M., Odintsev A.V., Kozil V.N.</i>	49
---	----

---

***Physical and mathematical sciences***

COSMOLOGY – SPECULATIVE DIALECTICS <i>Voskanjan A.G.</i>	51
PRINCIPLES OF THE MODULAR CONSTITUTION OF THE REGULAR FRACTAL FRAMES <i>Ivans V.V., Talanov V.M.</i>	56
THE SPATIAL ANISOTROPY OF FLARES IN THE SUNSPOT ARIA, VECTOR DIAGRAMS AND PROBLEM THE EXTERNAL SOURCE OF ENERGY OF FLARES <i>Kasinskii V.V.</i>	58

---

***Ecology and population health***

THE WEIGHT OF AIR SPENT FOR BREATH BY THE POPULATION OF A CITY – A RESORT OF SOCHI <i>Borisov P.V.</i>	63
---	----

---

	7
CLIMATICAL PROBLEMS OF 21 CENTURE <i>Morev S.Y.</i>	65
<hr/>	
<b><i>Art criticism</i></b>	
AMBIVALENCE OF SPECTATOR: THESES AND ANTITHESISSES <i>Zhukovskiy V.I.</i>	69
<hr/>	
<b><i>Pedagogical sciences</i></b>	
USE OF TRAINING SESSIONS IN THE FORMATION OF COMMUNICATIVE COMPETENCY OF LAW FACULTY STUDENTS <i>Nyyazbekova K.S.</i>	72
<hr/>	
<b><i>Sociological sciences</i></b>	
MIGRATORY PROCESSES AND PROBLEMS OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION ON THE NORTH CAUCASUS <i>Cherkesov B.A., Loboda O.B.</i>	74
<hr/>	
<b><i>Technical sciences</i></b>	
INFORMATION MODEL OF NON-STATIONARY PROCESS OF THERMAL RUNWAY <i>Galushkina I.A., Ivushkina E.B.</i>	79

УДК 612.8:616.45-001.1-053.3

## **ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ГЕТЕРОСУГГЕСТИВНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА С РАЗЛИЧНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ЭМОЦИОНАЛЬНОМУ СТРЕССУ**

**Гончаров Г.В., Воробьева Н.А.**

*ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, e-mail: post@volgmed.ru*

Проведен анализ эффективности курсового гетеросуггестивного воздействия на функциональное состояние ЦНС у женщин репродуктивного возраста. С помощью методов электроэнцефалографии и спектрального анализа вариабельности сердечного ритма получены достоверные данные о положительной динамике на центральном и вегетативном уровнях обеспечения психофизиологической устойчивости обследованных женщин.

**Ключевые слова:** бинауральная гетеросуггестия, вегетативная реактивность, ЭЭГ-корреляты стрессустойчивости

## **DYNAMICS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM HETEROSUGGESTION EFFECTS IN WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE WITH DIFFERENT STABILITY TO EMOTIONAL STRESS**

**Goncharov G.V., Vorobyeva N.A.**

*State Educational Establishment of the Higher Professional Training «The Volgograd State Medical University of the Federal Agency for Public Health and Social Development of the Russian Federation», Volgograd, e-mail: post@volgmed.ru*

The analysis of efficiency of the course of binaural heterosuggestion on the functional state of central nervous system of women of reproductive age was held. With the use of EEG method and spectral analysis of heart rate variability reliable data of the positive dynamics in the central and vegetative levels of providing psycho-physiological stability of the women surveyed was obtained.

**Keywords:** binaural heterosuggestion, vegetative reactance, EEG-correlates of stress stability

Эмоциональный стресс лежит в основе адаптивных психофизиологических процессов человека. В процессе адаптации происходит перестройка взаимодействия различных функциональных систем организма, обеспечивающих его приспособление к физическим, эмоциональным и другим нагрузкам [5]. Не является исключением и стресс, обусловленный проблемами функционирования репродуктивной системы. В этой связи продолжает оставаться актуальной проблема обеспечения стрессустойчивости человека в повседневных и экстремальных условиях и, соответственно, разработка новых методов повышения устойчивости организма человека к стрессу. Решение данной проблемы предполагает исследование физиологических механизмов, определяющих устойчивость к эмоциональному стрессу, разработку средств психофизиологической подготовки человека к различным стрессовым ситуациям с целью, в конечном итоге, предотвращения развития психосоматической патологии. Среди средств функционального воздействия одно из ведущих мест занимает гипносуггестивное воздей-

ствие, которое позволяет целенаправленно достигать релаксации, направленной на снижение проприорецептивной импульсации опорно-двигательного аппарата в ЦНС и, таким образом оптимизирует функциональное состояние ЦНС [2]. Возникающее при этом преобладание на ЭЭГ альфа-ритма говорит о состоянии полного покоя, когда сознание остается ясным, а напряжение и тревога нивелируются [3]. Соответственно снижается активность симпатического отдела ВНС и достигается трофотропное или гипометаболическое состояние. При длительной релаксации на фоне гетеросуггестии происходит снижение повышенной активности лимбической и гипоталамической областей, сопровождающееся уменьшением уровня тревожности, негативной психологической и физиологической реакции на стрессовое воздействие. В основе бинаурального воздействия лежит существование специфического распределения психических и психофизиологических функций между правым и левым полушариями, и эта уникальная особенность головного мозга уже используется для коррек-

ции функционального состояния человека посредством латерализованной сенсорной стимуляции [4]. Применение данных подходов для профилактики эмоционального стресса у женщин позволило бы в целом расширить возможности методов немедикаментозной коррекции функционального состояния ЦНС.

**Цель исследования:** оценка эффективности бинауральной гетеросуггестивной коррекции функционального состояния центральной нервной системы у женщин репродуктивного возраста.

**Материалы и методы исследования**

Было обследовано 80 репродуктивно здоровых женщин в возрасте от 24 до 35 лет. Исследовались вегетативный тонус и вегетативная реактивность на фоне моделируемого стресса по данным спектрального анализа кардиоритма с использованием программно-аппаратного комплекса «Поли-Спектр» («Нейрософт»). Эмоциогенную нагрузку моделировали с использованием проб «зеркальная координетрия» (ЗК) и «падение с колен» (ПК). На основании полученных данных были сформированы две группы по 30 человек с полярной выраженностью стрессустойчивости по принципу «копий-пар». Регистрацию и анализ электроэнцефалограммы прово-

дили с помощью программно-аппаратного комплекса «Нейрон-спектр» («Нейрософт») в состоянии спокойного расслабленного бодрствования при закрытых глазах в затемненном помещении. Коррекция психофизиологического статуса проводилась с помощью сеансов гетеросуггестивного воздействия в бинауральном режиме. Суть данного метода заключается в подаче речевой информации с различной семантической нагрузкой бинаурально (на правое ухо – текст, содержащий установки на расслабление, отдых, улучшение самочувствия и настроения; на левое – текст, содержащий элементарные математические задачи). Информация подавалась одновременно через наушники. Всего было проведено 10 пятнадцатиминутных сеансов гетеротренинга с периодичностью 2 сеанса в неделю. Исследования функционального состояния ЦНС проводились в начале и конце каждого сеанса.

**Результаты исследования и их обсуждение**

На первом этапе было проведено исследование индивидуальных особенностей вегетативной реактивности у репродуктивно здоровых женщин на стандартные эмоциогенные пробы для установления выраженности и ранжирования обследуемых по индивидуальной устойчивости к стрессу (табл. 1).

**Таблица 1**

Сравнительная характеристика низкочастотного и высокочастотного компонентов спектра кардиоритма и их соотношения в группах с различной стрессустойчивостью (M ± m)

Показатели спектрального анализа	Группа СН (n = 30)			Группа СУ (n = 30)		
	Исход	ЗК	ПК	Исход	ЗК	ПК
LF н.е.	51,9 ± 4,25	63,2 ± 3,71*,**	65,7 ± 3,03**	42,3 ± 3,39	48,1 ± 3,84**	52,3 ± 3,67*,**
HF н.е.	48,1 ± 4,64	36,8 ± 5,3**	34,3 ± 5,1*,**	57,7 ± 1,84	51,9 ± 2,24*,**	47,7 ± 1,6**
LF/HF	1,08 ± 0,2	1,72 ± 0,24*,**	1,92 ± 0,3**	0,73 ± 0,13	0,93 ± 0,15**	1,10 ± 0,11*,**

**Примечание:** различия показателей между этапами проб в пределах группы (\*) и между группами в пределах этапа пробы (\*\*) статистически достоверны (p ≤ 0,05).

На основании полученных результатов были выделены две группы с полярными показателями вегетативной реактивности – группа стрессустойчивых (СУ) и стресснеустойчивых женщин (СН). Как следует из табл. 1, у женщин группы СН наблюдается достоверное повышение показателя низкочастотного компонента спектра – с 51,9 ± 4,25 до 63,2 ± 3,71 н.е. в пробе ЗК и до 65,7 ± 3,03 н.е. в пробе ПК. В группе стрессустойчивых женщин наблюдается более низкое значение LF на исходном этапе, при этом наблюдается его увеличение с 42,3 ± 3,39 до 48,1 ± 3,84 н.е в пробе ЗК и до 52,3 ± 3,67 н.е. в пробе ПК (p < 0,05). Наиболее выраженные различия между группами наблюдалась в динамике по-

казателя соотношения низкочастотного к высокочастотному спектру. Так, в группе СУ показатель LF/HF в исходе составил 0,73 ± 0,13; в пробе ЗК – 0,93 ± 0,15 и в пробе ПК – 1,10 ± 0,11 (p < 0,05). Однако, в группе стресснеустойчивых женщин данный показатель в исходе составил уже 1,08 ± 0,2; в пробах ЗК – 1,72 ± 0,24 и ПК – 1,92 ± 0,3 соответственно (p < 0,05). Таким образом, установлены достоверные стабильные различия вегетативной реактивности (по реакции на эмоциогенные пробы) в рассматриваемых группах.

Исследования биоэлектрической активности коры головного мозга по данным ЭЭГ проводились на 19-21 день овариально-менструального цикла (ОМЦ). Это обусловлено

результатами проведенных нами ранее исследований по установлению особенностей ритмической организации биоэлектрической активности коры головного мозга у молодых женщин с различной стрессустойчивостью в зависимости от фазы ОМЦ [1]. Выявлена достоверная разница показателей

частоты и амплитуды альфа-ритма, что служит отражением значительных гормональных изменений в поствулаторную фазу, проявляющихся, в том числе, усилением регулирующей роли симпатического звена вегетативной нервной системы. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Динамика биоэлектрической активности головного мозга до и после курса латерального гетеросуггестивного воздействия у женщин с различной устойчивостью к эмоциональному стрессу ( $M \pm m$ )

Показатели		До курса		После курса	
		СН	СУ	СН	СУ
Альфа-ритм	Амплитуда, мкВ	25,9 ± 1,11	29,1 ± 1,31	29,3 ± 1,29*	30,6 ± 1,18
	Частота, Гц	10,3 ± 0,08	10,1 ± 0,03	10,1 ± 0,05*	10,0 ± 0,04*
	Индекс, %	44,7 ± 2,96	55,3 ± 2,27	52,2 ± 2,44	68,1 ± 3,21
Бета-ритм	Амплитуда, мкВ	7,1 ± 0,15	7,7 ± 0,1	7,6 ± 0,2*	8,0 ± 0,11*
	Частота, Гц	16,9 ± 0,12	16,6 ± 0,09	16,5 ± 0,16*	16,4 ± 0,13
	Индекс, %	66,2 ± 4,37	57,8 ± 3,81	53,4 ± 4,7	48,1 ± 3,77
Тета-ритм	Амплитуда, мкВ	37,4 ± 3,08	24,2 ± 0,16	25,3 ± 3,29	23,6 ± 0,24
	Частота, Гц	7,2 ± 0,22	6,3 ± 0,02	6,4 ± 0,33*	6,3 ± 0,08
	Индекс, %	12,6 ± 1,64	7,5 ± 0,14	8,9 ± 1,35	6,0 ± 0,22
Дельта-ритм	Амплитуда, мкВ	40,2 ± 4,48	30,4 ± 2,53	33,8 ± 3,6	22,7 ± 3,09
	Частота, Гц	1,6 ± 0,06	1,5 ± 0,12	1,5 ± 0,01	1,3 ± 0,08
	Индекс, %	18,9 ± 2,25	10,8 ± 0,17	14,2 ± 3,66	9,7 ± 0,11

Примечание: \* – различия относительно фоновой электроэнцефалограммы статистически достоверны ( $p < 0,05$ ).

Согласно полученным данным, у группы стресснеустойчивых женщин (при сравнении параметров фоновой ЭЭГ) выявлено увеличение амплитуды и индекса альфа-ритма на 11,6% ( $p < 0,05$ ) и 14,4% соответственно; незначительно возросла амплитуда бета-ритма на 6,6% ( $p < 0,05$ ), частота бета-ритма достоверно снизилась. Также отмечались изменения параметров медленноволновой активности: тета-ритм в среднем по группе уменьшился по амплитуде и индексу ритма на 32,4% ( $p < 0,05$ ) и 29,4% соответственно. Дельта-ритм по тем же параметрам оказался меньше на 15,9 и 24,9% соответственно.

В группе стрессустойчивых женщин биоэлектрическая активность головного мозга по окончании курса релаксации (при сравнении с фоновой ЭЭГ) характеризовалась увеличением индекса альфа-ритма в среднем на 18,8%; снижением индекса бета-ритма на 16,8%; также выявлено уменьшение индекса тета- и дельта-ритма на 20 и 10,2% соответственно.

Таким образом, полученные результаты исследования параметров ЭЭГ свидетельствуют о формировании устойчивой тенденции к доминированию альфа-ритма, что косвенно указывает на уменьшение уровня тревоги и напряжения в сравниваемых группах.

На заключительном этапе исследовали также изменения реакции вегетативной нервной системы на эмоциогенную нагрузку с помощью пробы «зеркальная координометрия» и «падение с колен» у обследуемых женщин при курсовом применении латерального гетеросуггестивного воздействия. Как видно из табл. 3, после курса релаксационной терапии в исходном состоянии отмечалось уменьшение уровня низкочастотной составляющей спектра variability сердечного ритма на 17,2%; показатель симпато-вагусного соотношения на 18,3% (по сравнению с показателями до проведения гетеротренинга). При этом показатели в группе стрессустойчивых женщин имели более низкий исходный уровень и, соответственно, характеризовались меньшей реактивностью.

**Таблица 3**

Сравнительная характеристика низкочастотного и высокочастотного компонентов спектра кардиоритма и их соотношения в рассматриваемых группах после курса латерального гетеросуггестивного воздействия ( $M \pm m$ )

Показатель	Группа СН ( $n = 30$ )			Группа СУ ( $n = 30$ )		
	Исход	ЗК	ПК	Исход	ЗК	ПК
LF н.е.	$47,6 \pm 2,24^{**}$	$53,1 \pm 1,83^{**}$	$57,8 \pm 2,86^{*,**}$	$40,9 \pm 2,49^{**}$	$46,7 \pm 1,37^{**}$	$50,7 \pm 1,69^{**}$
HF н.е.	$52,4 \pm 1,61^{**}$	$46,9 \pm 2,24^*$	$42,2 \pm 1,12^{**}$	$59,1 \pm 2,45^{**}$	$53,3 \pm 2,77$	$50,9 \pm 3,29^{*,**}$
LF/HF	$0,9 \pm 0,14$	$1,13 \pm 0,12^{**}$	$1,36 \pm 0,18^*$	$0,69 \pm 0,07$	$0,88 \pm 0,05^{*,**}$	$0,99 \pm 0,08^*$

Примечание: различия показателей между этапами проб в пределах группы (\*) и между группами в пределах этапа пробы (\*\*) статистически достоверны ( $p \leq 0,05$ ).

**Выводы**

Курсовое применение сеансов гетеротренинга позволяет добиться значимых изменений на центральном и вегетативном уровнях обеспечения психофизиологической устойчивости обследованных женщин к воздействию стрессогенных факторов. Таким образом, латеральное гетеросуггестивное воздействие является эффективным методом коррекции функционального состояния центральной нервной системы у женщин с низкой устойчивостью к психоэмоциональному стрессу и может быть использовано в комплексе профилактических мероприятий, направленных на предотвращение развития стрессогенной

патологии у женщин репродуктивного возраста.

**Список литературы**

1. Ритмическая организация ЭЭГ-коррелятов устойчивости к эмоциональному стрессу у женщин фертильного возраста / Г.В. Гончаров, О.В. Ильина, Н.Г. Труфанова, Г.А. Воликова // Вестник ВолГМУ. – 2010. – № 4. – С. 79-82.
2. Гора Е.П. Проблема измененных состояний сознания // Успехи физиологических наук. – 2005. – Т. 5, № 1. – С. 97-100.
3. Горев А.С. Динамика ритмических составляющих альфа-диапазона ЭЭГ в условиях релаксации // Физиология человека. – 1995. – Т. 21, № 5. – С. 51-57.
4. Казановская И.А. Влияние латерализованной фотостимуляции на динамику межполушарной асимметрии // Физиология человека. – 1994. – Т. 20, № 4. – С. 40-49.
5. Корабельникова Е.А., Голубев В.Л. Психофизиологические особенности невротических расстройств // Журнал неврологии и психиатрии. – 2004. – №10. – С. 69-71.

УДК 613.95:331.108.45

## АНДРАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

**Жижин К.С., Оганесьян Т.В.**

*ГБОУ СПО РО «Ростовский базовый медицинский колледж»,*

*Ростов-на-Дону, e-mail: ZIZIN2007@mail.ru*

Обучение взрослых дипломированных специалистов существенно отличается от обучения студентов. Если на додипломном уровне приемлема педагогическая модель обучения с доминантой обучающего, то на этапе же последипломного образования необходимо руководствоваться продуктивной андрагогической моделью обучения. Её главный постулат: обучающийся – ведущее звено в процессе образования. Исходя из этого, в течение ряд лет мы используем методику психологического типирования личности американского исследователя Д. Кейрси. И на основании выявления уровней подготовки, психофизиологических и личностных особенностей обучающихся практикуем деловые игры, мастер-классы, создание взрослыми обучающимися порт-фолио непосредственно на рабочем месте. Результаты положительные.

**Ключевые слова:** андрагогика, принципы последипломного образования

## PROBLEMS IN VOCATIONAL TRAINING THE DIPLOMAED MEDICAL WORKERS

**Zhizhin K.S., Oganessian T.V.**

*The Rostov base medical college, Rostov-on-Don, e-mail: ZIZIN2007@mail.ru*

Training of the adult diplomaed experts essentially differs from training students. If on up to a degree level the pedagogical model of training with a dominant training at a stage after degree formation it is necessary to be guided by productive model of training of adults is comprehensible. Its main postulate: trained – a leading part during formation. Proceeding from it, during a number of years we use a technique of psychological diagnostics of the person of American researcher D. Keirse. And on the basis of revealing levels of preparation, physiological and personal features trained we practise business games, the master – classes, creation by adults trained stores of the information is direct on a workplace. Results positive.

**Keywords:** a science of training of adults, principles of formation after reception of the diplom

На V-й Международной конференции по образованию взрослых (Гамбург, 1997), был выдвинут тезис «Учение взрослых: ключ для XXI столетия». В развитых странах мира дополнительное образование идея-фикс сегодняшнего дня. США в систему Lifelong Education (образование через всю жизнь) ежегодно вкладывает около 250 млрд. долларов с числом вовлеченных около 20 млн. человек

Индивидуальная учебная нагрузка при повышении квалификации составляет в среднем около 200 час в год. По мнению американских методологов, образование обеспечивает до 40% темпов экономического роста и потому является основным компонентом инвестиций в развитие производства. В России, при существующем демографическом кризисе, образование взрослых является абсолютной необходимостью, поскольку только в нем заложен базис стабильности экономического роста в условиях постоянных перемен [2, 5].

Надо отдавать себе отчет, что обучение взрослых дипломированных специалистов существенно отличается от обучения студентов. На додипломном уровне приемлема педагогическая модель обучения с доминантой обучающего, преподавателя, даже в репродуктивном варианте. Как известно

здесь педагог сам определяет все параметры процесса обучения. В силу объективных причин обучающийся, студент, в данной модели не может активно влиять на организацию учебно-воспитательного процесса. Его основная роль – пассивное восприятие социального опыта, передаваемого преподавателями.

На этапе же последипломного образования необходимо руководствоваться продуктивной андрагогической моделью обучения. Андрагогика – наука об обучении взрослых. Её главный постулат: обучающийся – ведущее звено в процессе образования. Взрослый человек активно стремится к самореализации, поскольку уже обладает жизненным и профессиональным опытом. И этот опыт объективно может быть использован в качестве важного источника, как личного дальнейшего обучения, так и окружающих [2].

Дипломированный специалист дополнительно обучается с вполне конкретной целью: сразу же применить полученные в процессе обучения новые знания, умения и навыки, и получить от их реализации определенную сиюминутную выгоду. В противном случае мотивация к обучению резко падает. Это происходит по следующим причинам: учебная деятельность

взрослого детерминирована конкретными временными, социально-бытовыми факторами, которые либо ограничивают процесс обучения, либо способствуют ему. Он уже, в принципе, определился в социуме, и ему нужно или изменить рамки своей прежней профессиональной принадлежности, или расширение границ профессиональной мобильности.

Андрагогический подход к обучению с учетом психофизиологических особенностей, профессиональных знаний, жизненного опыта и социальных характеристик обучаемого, с нашей точки зрения, должен включать ряд обязательных составляющих:

– формирование реальной проблемы, провоцирующей обучение и усовершенствование собственных знаний и умений;

– формирование реальной потребности в совместной работе по обмену опытом с себе равными;

– ориентация на решение конкретной жизненной и профессиональной проблемы;

– алгоритмизация готовности профессионала к обучению через всю жизнь с учетом анатомо- и психофизиологических особенностей и возможностей;

– критическая оценка студентом, выявленных положительных и отрицательных аспектов в программе предлагаемого процесса обучения, коррекция учебных программ и процесса их реализации, достигнутых результатов с позиции образовательных потребностей обучающегося.

В этом ключе, при организации обучения взрослых (на отделении «Сестринское дело», повышенный уровень обучения) мы в обязательном порядке проводим:

1) предварительную психолого-андрагогическую диагностику обучающихся медицинских сестер;

2) планирование процесса обучения, исходя из их психологических особенностей;

3) создаем условия реализации процесса обучения, построенного на личных достижениях уже сформировавшегося профессионала.

Такая идеология обучения позволяет обеим сторонам (педагогу и студенту) более эффективно организовать процесс обучения, достичь более ощутимых результатов в изучении и развитии личности обучающегося, постоянно развивать и его, и свои профессиональные и человеческие свойства и качества.

В системе образования взрослых не отрицаются и традиционные лекции, семинары. Однако наиболее выигрышными, как показывает наш опыт, являются деловые

игры и тренинги. Известно, что в памяти остается 10% услышанного, 50% увиденного при общении, и до 100% того, что человек выполнил сам. В деловой же игре как раз и происходит ускоренное овладение социально-профессиональными ролями, варьируются разные способы поведения личности в реальных ситуациях, создаются условия для свободного и внестатусного интертипного информационного обмена. Стимулируется мотивация к обучению, так как интертипный информационный метаболизм понуждает индивидуума к постоянно совершенствованию.

Поскольку андрагогическая парадигма требует в обязательном порядке выявить физиологические и психологические особенности обучающихся, влияющие на особенности их познавательной и учебной деятельности, поэтому в своей работе в течение ряд лет мы используем методику психологического типирования личности американского исследователя Д. Кейрси [1,5].

Она прошла проверку временем, активно используется в США, Франции, Израиле, адаптирована к российской действительности на контингентах Санкт-Петербургской военно-медицинской академии [3]. Смысл методики в определении и различении 16 психологических типов личности, определяемых по сочетаниям четырех факторов:

- E (Extraversion) & I (Intraversion) – экстраверсия-интроверсия;

- S (Sensation) & N (iNtuition) – здравомыслие-интуиция;

- T (Thinking) & F (Feeling) – логичность-чувствование;

- J (Judging) & P (Perceiving) – рассудительность-импульсивность.

Первая группа психологических типов (тип темперамента *Дионисий*); главная черта человека – стремление к свободе определяется сочетанием SP:

- ESFP – *Тамада*: общительность, оптимизм, теплота, юмор, щедрость, богатство языка; поддаются соблазнам; способности к бизнесу, торговле.

- ISFP – *Художник*: повышенная чувствительность, острота ощущения текущей минуты, неприятие всякого рода ограничений; сфера интересов – изобразительное искусство, музыка, танец.

- ESTP – *Антрепренер*: энергия, прагматизм, писк выгоды во взаимоотношениях, юмор, жажда острых ощущений, любовь к риску.

- ISTP – *Мастер*: умелые руки, мастерство в обращении с инструментами, жаж-

да действий, бесстрашие, часто – отсутствие интереса к теоретическому обучению и высшему образованию.

Вторая группа психологических типов (тип темперамента *Эпиметей*); главная черта человека – чувство ответственности определяется сочетанием SJ:

- ESFJ – *Торговец*: открытый, практичный, компанейский, обладает житейской мудростью.

- SFJ – *Хранитель традиций*: спокойный, заботливый; хозяин в своем доме; соблюдает обычаи, преемственность, делает все по плану; больше исполнитель, чем руководитель.

- ESTJ – *Администратор*: лидер, цельная натура; бесхитроsten, не любит лишних выдумок; главные ориентиры в жизни – долг, план, порядок, иерархия.

- ISTJ – *Опекун*: человек слова, хороший семьянин; спокоен, надежен, логичен, малоэмоционален, тверд, основателен, внимателен к деталям.

Третья группа психологических типов (тип темперамента *Аполлон*); главная черта человека – стремление к духовному росту, самопознанию и самовыражению определяется сочетанием NF:

- ENFJ – *Педагог*: общителен, внимателен к чувствам других людей, умеет распределять роли в группе, не любит монотонность; лидер, образцовый родитель.

- INFJ – *Предсказатель*: проницателен, прозорлив, обладает богатым воображением, поэтичен, раним, не любит споров и конфликтов; может быть хорошим психологом, врачом, писателем.

- ENFP – *Журналист*: понимает людей, умеет влиять на них; чувствителен к новому, необычному; энтузиаст, оптимист, противник сухой логики, обладает богатой фантазией, творческими способностями, которые может проявить в искусстве, политике, бизнесе.

- INFP – *Романтик*: идеалист, лирик, борец со злом за идеалы добра и справедливости, покладистый супруг; кто угодно – писатель, архитектор, психолог – только не бизнесмен.

Четвертая группа психологических типов (тип темперамента *Прометей*); главная черта человека – дух научного поиска, изобретательство, стремление к познанию и творчеству определяется сочетанием NT:

- ENTJ – *Фельдмаршал*: руководитель, требовательный родитель, интеллигент; логичный, целеустремленный; работу иногда ставит выше, чем семейное благополучие.

- INTJ – *Исследователь*: высокий уровень интеллекта, сочетание логики и интуиции, большие способности к обучению, независимость, самоуверенность; слабость эмоций и возможные трудности в мире чувств.

- ENTP – *Изобретатель*: новатор, энтузиаст, не выносит рутину и банальность; инициативен, обладает смекалкой, практической интуицией, чувством юмора, педагогическими способностями.

- INTP – *Архитектор*: сложный внутренний мир, широкий кругозор, любовь к знанию; логичен, способен мгновенно оценивать ситуацию, полон новых идей; несколько высокомерен; интересы – в мире мыслей и речи, может быть прекрасным философом, математиком.

Интроверты, как правило, в своей массе пассивны, в основном уделяют внимание личным внутренним ощущениям и мыслям. У них познание осуществляется от абстрактного к конкретному, через глубокий анализ. Мы убедились, что для интровертов лучше в качестве учебного материала использовать печатные материалы, тексты, самостоятельную работу, индивидуальные занятия, экзамен предпочтительнее проводить в письменной форме. Для подавляющего же числа экстравертов наоборот необходимы выраженная наглядность обучения, групповой метод обучения, использование иллюстраций, таблиц, графиков, схем и т.д. Они любят попробовать все своими руками, «растворяться» в массе, участвовать в дискуссиях, им легче сдавать устный экзамен в конце обучения.

Один из основных постулатов андрагогики, кроме всего прочего, предопределяет очень осторожное использование критики участников процесса обучения, обеспечение свободы мнений, уважение плюрализма жизненных позиций. [2]. В нашей ситуации при организации учебного процесса в среде медсестер-профессионалов (со стажем работы от 5 до 35 лет), действительно, наиболее продуктивными являются принципы самостоятельности добывания знаний. Исходя из этого, на основании выявления уровней подготовки, психофизиологических и личностных особенностей обучающихся нами мы пробуем внедрить создание ими порт-фолио непосредственно на рабочем месте. Эта форма обучения пока не относится к узаконенной в системе подготовки медперсонала со средним специальным образованием.

И в нашей системе профессионального образования её можно с полным осно-

ванием отнести к инновационным и лично ориентированным. Строится она на выполнении комплексных заданий на реальном эмпирическом материале медсестры с неизменным выходом результатов в практику лечебно-профилактической работы. Подтверждением правильности нашей педагогической стратегии и тактики является то, что работы наших взрослых студенток регулярно принимаются к опубликованию в периодических научных изданиях республиканского и международного уровней.

Безусловно, разноплановая и, главное, – продуктивная подготовка взрослых профессионалов не может осуществляться без серьезной учебно-методической перестройки учебного процесса, направленной на разработку иных, в корне отличных от додипломного уровня образовательно-профессиональных программ, учебных планов, тестовых заданий для рубежного и итогового (экзаменационного) контроля знаний, пособий, как для слушателей, так и для преподавателей.

Андрогогический подход особенно к обучению медицинских работников требует и кардинального совершенствования материально-технической базы последипломного профессионального образования. Во-первых, это широкий набор современных и различных в зависимости от категории обучающихся типовых, прошедших сертификацию в соответствующих учебно-методических отделах (при министерствах и центрах переподготовки медицинских кадров) учебных пособий и руководств модульного типа по соответствующим разделам конкретных изучаемых дисциплин и смежным специальностям, чего, к сожалению, пока нет.

Во-вторых, – это компьютерная техника для организации и проведения учебного

процесса, тестового контроля, особенно квалификационного экзамена для получения сертификата специалиста. Он, кстати, обязан быть не местническим, но обязательно республиканского уровня. И осуществить это должно только с использованием современных информационных технологий, что отмечалось исследователями еще на заре сегодняшнего компьютерного «бума» [5]. Сегодня стало обыденной очевидностью, что без компьютерной техники последнего поколения не возможно развитие современной парадигмы последипломного профессионального образования (электронные версии учебно-производственных планов и WWW-страницы последипломных образовательных учреждений Минздрава России) и внедрение (следующий этап) дистанционных форм обучения специалистов.

Кроме того, с нашей точки зрения, средние специальные учебные заведения (ССУЗы) должны в обязательном порядке располагать издательскими комплексами, позволяющими осуществлять оперативные малотиражные издания необходимой практикам текущей учебно-методической и справочной литературы, решений и постановлений высших декретных органов власти и руководства отрасли.

#### Список литературы

1. Жижин К.С. Экспресс-диагностика подсознания. – Ростов н/Д: Феникс, 2006.
2. Змеев С.И. Становление андрагогики: развитие теории и технологии обучения взрослых: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 2000.
3. Овчинников Б.В. с соавт. Ваш психологический тип. – СПб., 1995.
4. Потемкина О.Ф. Способ составления психологического портрета и автопортрета. – М., 1993.
5. Keirse D., Bates M. Please Understand Me. Character and Temperament Types. – Gnosology Books Ltd., 1984
6. Knowles M.S. The Modern Practice of Adult Education. – Chicago, 1980.

УДК 614-613(071)

**ПРОБЛЕМЫ ПЛАТНОСТИ В ОТЕЧЕСТВЕННОМ ЗДРАВООХРАНЕНИИ****<sup>1</sup>Жижин К.С., <sup>1</sup>Рогозина О.Г., <sup>2</sup>Ананич Ю.Г.**<sup>1</sup>*ГБОУ СПОРО «Ростовский базовый медицинский колледж», Ростов-на-Дону,  
e-mail: ZIZIN2007@mail.ru;*<sup>2</sup>*Управление Роспотребнадзора по Краснодарскому краю, Краснодар*

В статье освещаются спорные вопросы платности медицинской помощи в отечественном здравоохранении. Проанализировано мнение пациентов крупного в Южном Федеральном округе лечебно-профилактического учреждения, ОКБ № 1. Определены пути распределения денежных потоков, которые порождают диссонанс в отношениях населения к организации медицинской помощи в России: в то время, как медицина по закону является бесплатной, на деле почти половину расходов пациентам приходится брать на себя, при низком сервисе обслуживания и качестве оказываемых медицинских услуг.

**Ключевые слова:** реформа здравоохранения, платность медицинской помощи**PROBLEMS OF COST IN DOMESTIC PUBLIC HEALTH SERVICES****<sup>1</sup>Zhizhin K.S., <sup>1</sup>Rogozina O.G., <sup>2</sup>Ananich J.G.**<sup>1</sup>*The Rostov base medical college, Rostov-on-Don, e-mail: ZIZIN2007@mail.ru;*<sup>2</sup>*THAT of Hygiene across Krasnodar territory, Krasnodar*

In clause questions at issue платности medical aid in domestic public health services are shined. The opinion of patients large in Southern Federal district of treatment-and-prophylactic establishment, Regional clinical hospital 1 is analyzed. Ways of distribution of monetary streams which generate a discord in attitudes of the population to the organization of medical aid in Russia are certain: while the medicine under the law is free-of-charge, in practice almost half of charges to patients should be incurred, not speaking already about a degree of service and quality of rendered medical services.

**Keywords:** reform of public health services, paid medical aid

Состояние здоровья населения – один из главных показателей социально – экономического развития страны в целом. В России в последнее десятилетие доминируют отрицательные значения таких важнейших показателей ноосферы, как уровень рождаемости, обеспеченность медицинской помощью, продолжительность жизни и т.д.

С каждым годом россиян становится почти на один миллион меньше. Несмотря на вроде бы улучшающуюся жизнь и постоянный приток иммигрантов, ежегодно Россия теряет тысячи жизней, в их числе 600 тысяч – граждане трудоспособного возраста, рождается менее миллиона младенцев, состояние которых вызывает тревогу педиатров.

Значительно сократились возможности для бесплатной медицинской помощи населению. Число больниц и поликлиник в стране за десять последних лет сократилось почти на две тысячи, к тому же, система государственного финансирования здравоохранения за счёт средств разрекламированного обязательного медицинского страхования, а также бюджетов различных уровней, весьма неупорядочена, провоцирует злоупотребления. Сохраняется принцип финансирования больниц и поликлиник в зависимости от объёмных показателей (количества коек, врачебного персонала и т.д.)

без учёта качества реальной работы, то есть качества лечения.

В данный момент разрослась сеть платных клиник с широким спектром предоставляемых услуг, с помощью которых человек может решить свои проблемы со здоровьем. Расценки на платные медицинские услуги колеблются в широких пределах, и чаще всего доступны не для всех. Теоретически в любых клиниках подход к пациенту должен соответствовать стандартам медицинского обслуживания населения, однако муниципальные лечебно-профилактические учреждения в этой гонке остаются аутсайдерами. В 2006 году началась реализация приоритетных национальных проектов, и в том числе проекта «Здоровье». В соответствии с этим национальным проектом преобразования в российской медицине с 2006 года должны были пойти по трем основным направлениям: совершенствование работы учреждений здравоохранения первичного звена, развитие высокотехнологичных видов медицинской помощи и профилактика заболеваний. Уже к 2009 году планировалось перевести здравоохранение на новую модель, принципом которой является то, что государство выделяет средства не на медицинскую помощь, а на финансирование расходов, на оборудование, инвентарь, зарплату медицинским работникам,

оплату жилищно-коммунального хозяйства лечебно-профилактического учреждения. Причем, около 30–35 % при таком финансировании медицинской помощи доплачивает само население.

Такой вариант распределения денежных потоков неизбежно порождает двойственность: с одной стороны медицина по закону является бесплатной, с другой – почти половину расходов пациентам приходится брать на себя, при достаточно низком уровне сервиса и качестве оказываемых медицинских услуг. Возможно, именно поэтому граждане стремятся обратиться в платные медицинские учреждения, выбирают именно их. 13 января 1996 года правительство РФ издало постановление № 27 «Об утверждении правил предоставления платных медицинских услуг населению медицинскими учреждениями». Оно дало сигнал к распространению платных услуг практически во всех лечебных учреждениях, хотя платными могут считаться только:

- виды медицинской помощи, не включенные в перечень гарантированных государством и субъектом РФ;
- превышение стандартов медицинской помощи, утвержденных Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации.

В статье 41 Конституции РФ говорится, что каждый имеет право на медицинскую помощь, которая в государственных и муниципальных учреждениях здравоохранения оказывается гражданам бесплатно. Никакой платной медицинской помощи в этих учреждениях главный закон России не предусматривает. Таким образом, государство одновременно декларирует и бесплатность, и платность медицинских услуг. Постановление же правительства РФ от 13.01.1996 года нивелирует одно из основных прав граждан – право на **бесплатную медицинскую помощь**.

Уже сейчас Россия отстает от развитых стран по доле расходов на здравоохранение сообразно ВВП. В Восточной Европе на здравоохранение тратится почти 6%, в Западной Европе – около 9%, в США – 14%. На этом фоне, показательно, что в России с 2007 по 2009 год расходы государства на медицинскую помощь выросли всего лишь на 0,3% (с 2,6 до 2,9% ВВП). Некоторые эксперты отмечают, что система бесплатной медицины все еще находится на первичной стадии развития. И прежде всего потому, что рядовые граждане фактически лишены возможности влиять на повыше-

ние качества обслуживания в медицинских учреждениях, так как нет системы, учитывающей мнение потребителей и при оценке эффективности медицинской помощи, и при распределении финансовых средств того же фонда обязательного медицинского страхования.

В своей работе мы поставили цель оценить отношение пациентов ( $n = 200$  чел.) «Окружного медицинского центра, ОКБ №1» к уровню и видам спроса на набор медицинских услуг. Наиболее востребованной является амбулаторная помощь врачей-специалистов в виде консультации (63%), стоматология – 44%, лабораторная диагностика – 22%, услуги женской консультации – 21%, лечебная физкультура и физиотерапевтические процедуры – 13%. По РФ, также отмечается рост числа посещений именно амбулаторно – поликлинического звена: 2002 г. – 9 600, 2003 г. – 9 400, 2004 г. – 9 400, 2006 г. – 9 850, 2007 г. – 11 000, 2010 г. – 12 600. (на каждую 1000 населения),

Анализ обращений потребителей платных медицинских услуг, как менее предсказуемого и рыночно-ориентированного сегмента совокупного рынка медицинских услуг Южного Федерального округа (ЮФО), в медицинские учреждения показал, что предпочтения отдаются многопрофильным больницам и районным поликлиникам (38%), в меньшей степени – диагностическим центрам и другим муниципальным (32%), коммерческим медицинским учреждениям (30%). Поэтому, на наш взгляд, крупные ЛПУ на региональном уровне должны взять на себя задачу развивать амбулаторно-поликлиническую и диагностическую помощь, так как эти клиники обладают многопрофильностью (к примеру, во включенной в анализ ОКБ № 1 их 46) и наличием высокотехнологичного оборудования.

В современных условиях важным моментом управления результативностью и эффективностью лечения становится соблюдение медицинских технологий и условий (стандартов), не допускающих безосновательного сокращения (или затягивания) лечебно-диагностических процедур, обязательных для каждой нозологической группы заболеваний, в то же время, из опорных оценок работы стационара до сих пор не исключены число развернутых коек, их оборот, длительность пребывания на них больных.

На этом фоне, нам показалось интересным исследовать отношение самих медицинских работников к проблеме платности

медицинской помощи. Нами было опрошено 500 врачей-интернов Ростовского Государственного медицинского университета (медико-профилактический, педиатриче-

ский, лечебно-профилактический факультеты). Распределение предпочтений этой категории респондентов представлено в таблице.

Таблица 1

Распределение ответов респондентов ( $n = 500$ )

Вопросы	Варианты ответа	%
Обращались ли Вы в целом к услугам платной медицины?	Да	81,7
	Нет	18,3
К какой категории обращающихся Вы себя относите?	Очень часто	13,3
	Часто	61,7
	Редко	25,0
	Очень редко	26,7
Как Вы считаете: в будущем реальна ли повсеместная платность?	Да	0,0
	Скорее, да	36,7
	Скорее, нет	13,3
	Нет	13,3
	Затрудняюсь ответить	10,0
Какие критерии для Вас в оценке платной медицины оказались решающими?	Доступность цен на услуги	0,0
	Отсутствие очередей	31,7
	Отсутствие врача нужного профиля	31,7
	Качество предоставляемых услуг	21,7
	Затрудняюсь ответить	15,0
Значительно ли отличается качество платного медицинского обеспечения от бесплатного?	Очень сильно	10,0
	Средне	33,3
	Особой разницы не вижу	56,7
Какова Ваша оценка стоимости процедур в платных клиниках?	Очень высокие	21,7
	Высокие	63,3
	Низкие	3,3
	Очень низкие	0,0
	Затрудняюсь ответить	11,7
Есть ли согласованность платы и качества?	Да	18,3
	Нет	18,3
	Могло бы быть и лучше	55,0
	Затрудняюсь ответить	8,3
Какому виду помощи отдать предпочтение, если будет возможность выбирать?	Платному	3,3
	Бесплатному	40,0
	По обстоятельствам	56,7
Платная медицина это то, что Вы...?	Не одобряю	26,7
	Одобряю, если цена соответствует качеству	61,7
	Частично согласен	5,0
	Затрудняюсь ответить	6,7

Гипотеза, муссируемая СМИ, о том, что большая часть жителей России выбирает бесплатную медицинскую помощь, оказывается верной наполовину, так как преобладающая часть по нашим данным

выбирает лечение в зависимости от обстоятельств (57%), и даже среди медицинских работников свое предпочтение бесплатному медицинскому обеспечению отдает не более 40% от числа всех опрошенных. Мы

допускаем, что такое мнение респондентов обусловлено тем, что они не видят разницы между платным и бесплатным медицинским обслуживанием (57%), недовольны качеством и ценами на платные услуги из них более половины (64%), что говорит о явных проблемах отечественного здравоохранения.

Тем не менее, положительной стороной платных клиник, по мнению большинства респондентов, является отсутствие очередей (32%) и возможность обратиться к врачу нужного профиля при его отсутствии в поликлинике по месту жительства (32%). Большинство опрошенных респондентов согласно платит за медицинские услуги, если цена соответствует качеству (62%). Считают, что в будущем будут введены платные услуги повсеместно 37%.

На вопрос, сколько на Ваш взгляд, стоит сегодня здоровье человека медики, в основном, заученно отвечали, что оно либо бесценно, либо дорого в денежном плане. Это говорит о том, что значительная часть респондентов из медицинской среды испытывает недостаток денежных средств, и это объективный факт: зарплата начинающего врача приравнена к зарплате дворника, а медсестры – и того ниже.

По нашим данным к услугам платной медицины обращались 75 мужчин и 82 женщин из каждых 100 опрошенных, причем часто обращаются 15% женщин и только 8% мужчин, редко – 60% женщин и 67% мужчин. Никогда не обращались к услугам платной медицины около 25% и мужчин, и женщин, и это тревожный факт, так как состояние здоровья большинства медработников желает лучшего. У некоторых медработников регистрируется от одного до пяти-семи хронических заболеваний. Качеством предоставляемых платных медицинских услуг довольны больше мужчины (33%), чем женщины (19%). Большинство мужчин отдает свое предпочтение бесплатному медицинскому обслуживанию (50%), в то время как женщины выбирают, в какую клинику обратиться по обстоятельствам (60%). В ответах на вопрос о соответствии качества

платных медицинских услуг их стоимости мнения мужчин и женщин разделились следующим образом: довольны качеством и стоимостью 25% мужчин и 17% женщин, такова же пропорция и отрицательных оценок медицинских услуг.

За введение повсеместно платных медицинских услуг значительная часть мужчин (42%), и женщин (40%). Наши данные говорят о том, что преобладающая часть респондентов выбирает лечение, действительно, в зависимости от обстоятельств, но большая часть опрошенных, так или иначе, обращалась за помощью в платные медицинские учреждения. И большинство согласно платить за медицинские услуги, если цена соответствует качеству.

Резюмируя можно отметить, что определенная часть потребителей медицинских услуг (из числа жителей г. Ростова-на-Дону и Ростовской области) и, собственно, «производителей» этих услуг – молодых медицинских работников, весьма пассивно и несколько потребительски воспринимает достаточно сложное положение дел в государственных медицинских учреждениях. Не отрицая, тем не менее, что российская система здравоохранения нуждается в серьезном и экстренном реформировании в соответствии с мировыми стандартами и реалиями рыночной экономики.

#### Список литературы

1. Акопян А.С. Организационно правовые формы медицинских организаций и платные медицинские услуги в государственных учреждениях здравоохранения // Экономика здравоохранения. – 2004. – № 5-6.
2. Алексеев М.М. Медицина и деньги. – 2008. – [http://rylov.ru/medic\\_moneys](http://rylov.ru/medic_moneys).
3. Абрамов Ю.А. Здоровье-ДВ. – 2009. – <http://zdv.su/n4504.html?polls;7>.
4. Бюджетная система Р.Ф.: учеб. / под ред. М.В. Романовского, О.В. Врублёвской. – М.: Юрайт, 1999.
5. Вишняков Н.И., Букин В.Е. О роли ДМС в охране здоровья работающего населения // Экономика здравоохранения. – 2004. – №9.
6. Венедиктов Д.Д. Глобальные проблемы здравоохранения и пути их решения. – М.: Медицина, 1999.
7. Изуткин А.М., Царегородцев Г.И. Социалистический образ жизни и здоровье населения. – М.: Медицина, 2007.
8. Калью П.И. Сущностная характеристика понятия «здоровье» и некоторые вопросы перестройки здравоохранения. – М.: Наука, 2008.

УДК 616.44(043.3)

**ИММУННЫЙ ГОМЕОСТАЗ У БОЛЬНЫХ, ПРООПЕРИРОВАННЫХ ПО ПОВОДУ УЗЛОВОГО ЗОБА****Катеруша Е.И., Елисеев Ю.Ю.***Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Саратов, e-mail: dr.sofyin@yandex.ru*

Изучено состояние иммунной системы у прооперированных больных с узловыми образованиями щитовидной железы. Установлено достоверное снижение абсолютных показателей иммунитета в клеточных и гуморальных звеньях. В основе механизмов нарушений регуляции иммунного ответа лежат как модуляции свойств отдельных популяций иммунокомпетентных клеток, так и на молекулярно-генетическом уровне за счет изменения экспрессии генов цитокинов. Выявлена тесная взаимозависимость нейроэндокринной и иммунной систем в реабилитации иммунного гомеостаза в пост операционный период. Для оценки иммунного статуса определялся субпопуляционный состав лимфоцитов периферической крови и иммуноглобулины. Исследована клиническая эффективность комплексного применения иммуномодуляторов и тиреоидных препаратов. Обосновано применение в комплексном лечении послеоперационных пациентов с узловым зобом иммунофана, нуклеината натрия в комплексе с гормональными препаратами.

**Ключевые слова:** узловой зоб, иммуно-эндокринная система, индуцированный иммунодефицит, тиреоидные препараты, иммуномодуляторы, иммунофан, нуклеинат натрия

**IMMUNE HOMEOSTASIS IN PATIENTS OPERATED AT THE HUB GOITRE****Katerusha E.I., Eliseev Y.Y.***Saratov State Medical University n.a. V.I. Rasumovsky, Saratov, e-mail: dr.sofyin@yandex.ru*

Examined the State of the immune system of the operated patients with nodal entities of the thyroid gland. Found reliable reduction of absolute indicators of cell immunity and humoral levels. Mechanisms of regulation of immune response modulation properties of the individual are as immunokompetently populations of cells, and molecular-genetic level due to changes in gene expression of cytokines. Highlighted the close interdependence of neuroendocrine and immune systems in rehabilitation of immune homeostasis in post operational period. To assess the immune status of defined subpopulations composition of peripheral blood lymphocytes and immunoglobulins. We investigated the clinical effectiveness of the integrated use of immunomodulators and thyroid medications. Reasonable application of complex treatment of postoperative patients with focal goiter immunofana, sodium nukleinata in combination with hormonal therapy.

**Keywords:** anchor goitre immunity-endocrine system, induced immunodeficiency, terioidnye, immunomodulators, immunofan, nukleinat sodium

Патологические изменения в щитовидной железе приводят к нарушениям в регуляции иммунного ответа не только за счет модуляции свойств отдельных популяций иммунокомпетентных генов, но и на молекулярно – генетическом, внутриклеточном уровнях, с помощью изменения экспрессии разных форм цитокинов. Тесная взаимосвязь и взаимозависимость нейроэндокринной и иммунной систем позволяют обоснованно говорить о необходимости комплексного подхода к ведению больных с узловыми образованиями щитовидной железы [3]. С этой точки зрения представляется актуальным применение лекарственных способов воздействия, позволяющих корректировать нарушения разных параметров единого структурно-функционального блока иммуно-эндокринной системы.

Узловые образования щитовидной железы являются распространенной проблемой и диагностируются у 20–67% случайно обследованных людей, при этом с более высокой вероятностью у женщин и лиц пожилого возраста обоюбого пола. Терапевтические ме-

тоды лечения направлены в основном на достижение эутиреоза за счет заместительной терапии, но они не способны восстановить иммунодепрессию после оперативного лечения, что ведет к возникновению рецидива зоба. Так, рецидивы зоба возникают при энуклеации узлов в 47,4%, при гемитиреоидэктомии в 37%, субтотальной резекции – 23% [7]. Трудность лечения таких больных обусловлена выраженным рубцово-спаечным процессом в ложе щитовидной железы, нарушением капсулы железы и отсутствием четких границ тканей [1]. Наиболее высокая частота рецидивов дифференцированного рака отмечается в течение первых 5 лет после операции [6]. Повторные операции приводят к возрастанию риска послеоперационных осложнений в 3–10 раз [2]. Таким образом, наиболее распространенным в медицинской практике для предупреждения рецидива узлового зоба после операции на щитовидной железе является использование заместительной терапии тиреоидными гормонами (гормонами щитовидной железы). С целью снижения уровня ТТГ

до 0,1–0,3 мМЕ/л рекомендовано назначение гормонов щитовидной железы в дозе 100–150 мкг в сутки. Расчет дозы: от 2,2 до 2,5 мкг на 1 кг веса в день. Принимается вся суточная доза утром, натощак в один прием [4].

Тиреоидные препараты устраняют симптомы гипотиреоза, поддерживают нормальный обмен веществ в организме. Кроме того, они необходимы для нормального функционирования всех органов и функциональных систем организма:

- Стимулируют глюконеогенез и метаболизацию углеводов.
- Стимулируют метаболизацию жиров.
- Активизируют костный метаболизм с активацией функции остеобластов и остеокластов.
- Усиливают сократимость миокарда и увеличивают объем выброса крови, систолическое и пульсовое давление, а также потребность миокарда в кислороде.
- Влияют на синтез, транспорт, метаболизм и периферические эффекты половых гормонов [8].

Критерием адекватности лечения является исчезновение симптомов недостаточной функции щитовидной железы. Иногда возникает вопрос о целесообразности использования комбинированных препаратов, содержащих и тироксин, и трийодтиронин в различных соотношениях. По современным представлениям, показанием к использованию комбинированных препаратов является нарушение периферической конверсии гормонов тироксина (Т4) в трийодтиронин (Т3). Монотерапия Т4 имеет неоспоримое преимущество перед комбинацией Т4 и Т3, поскольку позволяет избежать экзогенного субклинического тиреотоксикоза. Препараты гормонов щитовидной железы назначаются либо для заместительной, либо для супрессивной терапии. Ряд ретроспективных исследований по поводу узлового зоба с длительностью наблюдения от 5 до 8 лет показали, что назначение левотироксина не снижает частоту рецидивов зоба [6]. Оперативное лечение на гормональном органе является стрессом для организма приводящий к нарушению иммунного гомеостаза на долгие месяцы, и даже годы.

Хирургическая агрессия в первую очередь влияет на показатели клеточного звена иммунитета:

- отмечено снижение уровня лимфоцитов периферической крови в первые двое – трое суток после операции на 5–8%;
- среди популяций наибольшее изменение претерпевают Т-клетки: общее число

Т-лимфоцитов уменьшается на 11–13%, тогда как уровень В-клеток снижается всего на 2–4%;

- уровень Т-лимфоцитов с хелперной активностью после обезболивания и операции снижается на 7–8%, причем такая тенденция прослеживается довольно длительное время (до пяти–семи суток);

- показатели Т-супрессоров также подвержены изменениям: уровень их снижается, однако не так значительно, как Т-хелперов, и составляет к концу третьих суток 97–99% от исходного;

- соотношение Тх/Тс снижается на 8–10%, что говорит о наличии кооперативных расстройств в системе иммунитета.

В настоящее время благодаря достижениям клеточной и молекулярной иммунологии установлена основная причина развития индуцированного иммунодефицита после хирургической операции. Этой причиной является нарушение взаимодействия между двумя основными иммунорегуляторными субпопуляциями лимфоцитов: ТН1-и ТН2-клетками [8]. В нормальном организме существует определенный баланс между этими субпопуляциями лимфоцитов, обеспечивающий нормальное функционирование всех компонентов иммунной системы. В результате хирургических операций и травм развивается дисбаланс ТН1-и ТН2-клеток, заключающийся в подавлении активности первых и преобладании активности вторых [9]. ТН1-клетки продуцируют провоспалительные цитокины: ФНО и у-интерферон, играющие исключительно важную роль в противомикробной защите. Эти цитокины стимулируют фагоцитоз микробов нейтрофилами и макрофагами, усиливают функциональную активность НК-клеток, способствуют образованию цитотоксических Т-лимфоцитов. ТН2-клетки продуцируют противовоспалительные цитокины: ИЛ-4 и ИЛ-10. Таким образом дисбаланс ТН1- и ТН2-клеток, заключающийся в преобладании вторых над первыми, является основной причиной формирования послеоперационного иммунодефицита. Очевидно, что дисфункция иммунной системы, обусловленная как воспалительной реакцией, так и связанная с нарастающей иммунодепрессией, является не просто фоном, а одним из главных компонентов патогенеза – тем маховиком, который раскручивает основные патологические процессы в оперированном органе [5], что в дальнейшем ведет к возобновлению поражения данного органа.

**Цель исследования** – изучить состояние иммунной системы у больных с узловыми образованиями щитовидной железы в послеоперационном периоде, до начала заместительной терапии. Дать клиническую оценку эффективности применения иммуномодуляторов (иммунофана, нуклеината натрия) в сочетании с тиреоидными препаратами в послеоперационном периоде у больных с узловыми образованиями щитовидной железы.

Проанализировать результаты комплексного лечения больных с узловыми образованиями щитовидной железы и частоту возникновения у них рецидивов заболевания.

### Материалы и методы исследования

Всего обследовано 126 человек с узловыми образованиями ЩЖ, из них 68 женщин и 58 мужчин. Возраст большинства больных приходится на 30–60 лет у мужчин в 49 случаях (84,4%) и у женщин в 53 случаях (77,9%). Все больные проживали в эндемичных районах по заболеваниям щитовидной железы: Приволжский Федеральный округ (Саратовская область) – 95 (75,4%), Южный Федеральный округ (Волгоградская область, Астраханская область, Чеченская республика) – 31 (24,6%). Среди больных с многоузловыми поражениями щитовидной железы преобладало поражение двух долей без поражения перешейка – 65 (51,7%), одна доля была поражена у 51 больного (40,4%). Поражение одной доли включая перешеек, диагностировалось у 7 больных (5,5%), поражение двух долей с поражением перешейка – у 3 больных (2,4%).

Все больные с узловыми образованиями щитовидной железы были прооперированы. Объем оперативно-

го вмешательства определялся в зависимости от объема поражения щитовидной железы. Большей части больных была проведена гемитиреоидэктомия одной доли железы с истмусэктомией – 81 (64,2%). Резекцию одной доли щитовидной железы без перешейка была проведена на 34 больным (26,9%), резекция одной доли ЩЖ и перешейка – 4 больным (3,3%), резекция двух долей без перешейка – 7 больным (5,6%). У 10 (7,9%) больных выполнялись симультанные операции.

Оценка лабораторных показателей. У всех больных были определены параметры иммунитета, биохимические, гематологические показатели. Для оценки иммунного статуса определялся субпопуляционный состав лимфоцитов периферической крови – CD3<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD16<sup>+</sup>, CD19-методом люминисцентной микроскопии, отношение CD4<sup>+</sup>/CD8<sup>+</sup>, ЦИК – в акции с раствором полиэтиленгликоля на спектрометре. Иммуноглобулины (IgA, IgG, IgM) определяли по методу Манчини.

### Результаты исследования и их обсуждение

Исходные значения содержания лейкоцитов и лимфоцитов в периферической крови имели достоверное снижение ( $p < 0,05$ ) по сравнению с группой здоровых доноров, но не выходили за пределы возрастной нормы (табл. 1). При этом отмечалось снижение абсолютных значений лейкоцитов у больных прооперированных с узловыми образованиями ЩЖ до  $5,8 \pm 0,022$  в мкл. Количество лимфоцитов также имело тенденцию к снижению до  $1,4 \pm 0,013$  в мкл соответственно. Относительные показатели количества лейкоцитов и лимфоцитов оставались в пределах нормы.

**Таблица 1**

Содержание лейкоцитов и лимфоцитов в периферической крови до начала исследования

		Клинически здоровые доноры	Больные прооперированные по поводу узловых образований щитовидной железы	<i>P</i>
Лейкоциты	в мкл	$6,6 \pm 0,024$	$5,8 \pm 0,022$	$< 0,05$
Лимфоциты	в мкл	$2,0 \pm 0,015$	$1,4 \pm 0,013$	$< 0,05$

Изменения гематологических показателей имели тенденцию к снижению для всех

больных прооперированных по поводу узловых образований ЩЖ (табл. 2).

**Таблица 2**

Гематологические показатели у больных с узловыми образованиями щитовидной железы

		Клинически здоровые доноры	Больные прооперированные по поводу узловых образований щитовидной железы	<i>P</i>
Тромбоциты	в мкл	$246 \pm 48,2$	$212,8 \pm 48,4$	$< 0,05$
Эритроциты	в мкл	$4,25 \pm 44,2$	$4,14 \pm 44,6$	$< 0,05$
Гемоглобин	в мкл	$128 \pm 98,2$	$121,5 \pm 98,4$	$< 0,05$

Из табл. 2 видно, что снижение содержания эритроцитов, тромбоцитов и гемоглобина в периферической крови выражено у прооперированных больных. Количество тромбоцитов составило  $212,8 \pm 108,4$  в мкл, эритроцитов –  $4,14 \pm 44,6$  в мкл.

При анализе иммунограмм пациентов исследуемой группы были отмечены из-

менения со стороны исходных показателей всех звеньев иммунитета (табл. 3).

Иммунограмма пациентов с узловыми образованиями щитовидной железы характеризовалась снижением содержания субпопуляций Т-клеток. Содержание CD3<sup>+</sup>-клеток у больных составило  $61,5 \pm 0,020$  в мкл; CD4<sup>+</sup> – клеток –  $32,8 \pm 0,045$  в мкл;

CD8<sup>+</sup> – клеток –  $19,2 \pm 0,038$  в мкл, тогда как у здоровых доноров значения данных показателей были выше: CD3<sup>+</sup> – клетки –  $62,5 \pm 0,044$  в мкл; CD4<sup>+</sup> – клетки –  $37,0 \pm 0,042$  в мкл; CD8<sup>+</sup> – клетки –  $23,3 \pm 0,032$  в мкл.

**Таблица 3**

Показатели клеточного звена иммунитета

		Клинически здоровые доноры	Больные прооперированные по поводу узловых образований щитовидной железы	<i>P</i>
CD3 <sup>+</sup> -клетки (Т-лимфоциты)	в мкл	$62,5 \pm 0,044$	$61,5 \pm 0,020$	< 0,05
CD4 <sup>+</sup> -клетки (Т-хелперы)	в мкл	$37,0 \pm 0,042$	$32,8 \pm 0,045$	< 0,05
CD8 <sup>+</sup> -клетки (Т-супрессоры)	в мкл	$23,3 \pm 0,032$	$19,2 \pm 0,038$	< 0,05

Изменение содержания в крови Т-лимфоцитов опосредовано влияет на содержание В-лимфоцитов, что и подтверждается результатами наших исследований. Количество В-лимфоцитов у больных с узловыми образо-

ваниями ЩЗ имеет тенденцию к снижению –  $17 \pm 4,2$  в мкл, у здоровых доноров данный показатель составил  $18 \pm 5,5$  в мкл. Вследствие снижения В-лимфоцитов уменьшается количество иммуноглобулинов (табл. 4).

**Таблица 4**

Показатели гуморального звена иммунитета

		Клинически здоровые доноры	Больные прооперированные по поводу узловых образований щитовидной железы	<i>P</i>
CD20 <sup>+</sup> -клетки (В-лимфоциты)	в мкл	$18,0 \pm 0,025$	$17,0 \pm 0,022$	< 0,05
Ig A	г/л	$3,4 \pm 0,024$	$2,0 \pm 0,017$	< 0,05
Ig M	г/л	$1,9 \pm 0,020$	$1,4 \pm 0,017$	< 0,05
Ig G	г/л	$14,8 \pm 0,016$	$12,6 \pm 0,024$	< 0,05

Из приведенных данных видно, что снижение иммуноглобулинов весьма значительно. Уровень иммуноглобулина А (Ig A) у больных с узловыми образованиями ЩЖ составил  $2,0 \pm 0,017$  г/л, у здоровых доноров –  $3,4 \pm 0,024$  г/л. Содержание иммуноглобулинов М и G (Ig M и Ig G) также было снижено и составило  $1,4 \pm 0,017$  и  $12,6 \pm 0,024$  г/л в сравнении со здоровыми донорами  $1,9 \pm 0,020$  и  $14,8 \pm 0,016$  г/л соответственно.

**Выводы**

Таким образом, проведенное оперативное вмешательство у больных с узловыми образованиями щитовидной железы дает достоверное снижение абсолютных показателей иммунитета во всех его звеньях. Учитывая существование тесной функциональной связи между эндокринной и иммунной системами, является актуальным применение в комплексном лечении заболеваний эндокринной системы иммуномодуляторов. Лечение иммуномодуляторами необходимо

включать в схемы лечения больных послеоперационным гипотиреозом.

**Список литературы**

1. Воскобойников В.В., Ванушко В.Э. Диагностика, тактика хирургического лечения больных с многоузловым зобом: методические рекомендации, 2001. – С. 7–10.
2. Гащенко А.Д. Хирургическое лечение заболеваний щитовидной железы. – 2000. – С. 7–10.
3. Земсков В.М., Караулов А.В., Феодаритова Е.А. – М.: Из-во «Наука», 2002. – С. 178–179.
4. Калинин А.П., Левит И.Д. Лечение больных аутоиммунным тиреоидитом // Тер.архив. – 1987. – №4. – С. 123.
5. Козлов В.К. Острые и неотложные состояния в практике врача. – 2008. – №4.
6. Петунина Н.А. Использование препаратов гормонов щитовидной железы в клинической практике. – М.: Изд-во «ИнтелТек», 2003. – С. 4–5.
7. Фадеев В.В., Захарова С.М., Паша С.П. Многоузловой эутиреоидный зоб // Клиническая тиреодология. – 2004. – Т2, №2. – С. 22–23.
8. Фадеев В.В., Мельниченко Г.А. Гипотиреоз: руководство для врачей. – 2002. – С. 18–19.
9. Percutaneous ethanol injection may be a definitive treatment for symptomatic thyroid cystic nodules not treatable by surgery: five-year follow-up study / M. Zingrillo, M. Torlontano, R. Chiarella et al. // Thyroid. – 1999. – Vol. 9. – P. 763–767.
10. Tarantino L. Percutaneous ethanol injection of large autonomous hyperfunctioning thyroid nodules / L. Tarantino, A. Giorgio, N. Marinello // Radiology. – 2000. – Vol. 214 (1). – P. 143–148.

УДК 616.24-002.5

## ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТРЕССА НА ПОПУЛЯЦИОННОМ УРОВНЕ

**Кузнецов И.А., Расулов М.М., Климова Ю.В., Деманова И.Ф., Деманов А.В.**

*Московская открытая социальная академия, Астраханский филиал,*

*Астрахань, e-mail: kuzen71@rambler.ru*

Астраханская область – территория экологического неблагополучия. Астрахань представляет собой один из высокоразвитых центров Поволжья, по ежегодной классификации Государственного комитета по гидрометеорологии и контролю окружающей среды отнесен к числу загрязненных городов России. В городах с повышенной антропогенной нагрузкой, наблюдаются высокие концентрации вредных примесей в атмосферном воздухе, что сопровождается ростом числа бронхолегочной патологии. Исследования, проведенные на огромных массивах данных о загрязнении и заболеваемости за 22 года, показали, что среди загрязняющих атмосферу веществ взвешенные частицы могут быть охарактеризованы как факторы, способствующие возникновению патологии системы органов дыхания. Таким образом, эти заболевания в большинстве своем можно назвать экологически обусловленными. На территории Астраханской области определяли уровень сыровоточного ЛФ у больных туберкулезом легких, проживающих на территории наибольшей антропогенной нагрузки, в связи с этим был разработан лабораторный тест на ЛФ, как дополнение и подспорье в выявлении территорий максимального антропогенного загрязнения атмосферного воздуха.

**Ключевые слова:** Астраханская область, туберкулез, лактоферрин, тест, антропогенное загрязнение атмосферного воздуха

## THE RESUME INTEGRATED INDICATOR OF ECOLOGICAL STRESS AT POPULATION LEVEL

**Kuznesov I.A. , Rasulov M.M., Klimova J.V., Demanova I.F., Demanov A.V.**

*The Moscow open social academy, the Astrakhan branch, Astrakhan, e-mail: kuzen71@rambler.ru*

The Astrakhan region – territory of ecological trouble. Astrakhan represents one of the advanced centers of the Volga region, on annual classification of the State committee by hydrometeorology and environment control is carried to number of the polluted cities of Russia. In cities with the raised anthropogenous loading, high concentration of harmful impurity in atmospheric air that is accompanied by number growth broncholegochной pathologies are observed. The researches spent on huge data files about pollution and disease for 22 years, have shown that among substances polluting atmosphere the weighed particles can be characterized as the factors promoting occurrence of a pathology of system of respiratory organs. Thus, in the majority it is possible to name these diseases ecologically caused. In territory of the Astrakhan region defined level сыровоточного LF at the lungs sick of a tuberculosis living in territory of the greatest anthropogenous loading in this connection the laboratory test on LF, as addition and help in revealing of territories of the maximum anthropogenous pollution of atmospheric air has been developed.

**Keywords:** The Astrakhan region, tuberculosis, lactoferrin, the test, anthropogenous pollution of atmospheric air

В последнее время экологические проблемы всё больше привлекают внимание ученых и специалистов различных направлений, поскольку в результате технического прогресса и нерационального использования природных ресурсов, антропогенное загрязнение окружающей среды приобрело такие размеры, что стало угрожать здоровью человека [1].

Астраханская область – территория экологического неблагополучия [6, 8]. Астрахань представляет собой один из высокоразвитых центров Поволжья, по ежегодной классификации Государственного комитета по гидрометеорологии и контролю окружающей среды отнесен к числу загрязненных городов России. В городах с повышенной антропогенной нагрузкой, наблюдаются высокие концентрации вредных примесей в атмосферном воздухе, что сопровождается ростом числа бронхолегочной патологии. Исследования, проведенные на огромных массивах данных о загрязнении и заболе-

ваемости за 22 года, показали, что среди загрязняющих атмосферу веществ взвешенные частицы могут быть охарактеризованы как факторы, способствующие возникновению патологии системы органов дыхания [7]. Таким образом, эти заболевания в большинстве своем можно назвать экологически обусловленными [2].

Одной из патологий дыхательной системы является туберкулез легких. В последние годы наблюдается рост заболеваемости и смертности от этого недуга [4, 6]. Бесспорно, участие множества факторов внешней среды в распространении туберкулёза и различные сочетания их в больших и малых регионах обуславливает мозаичность эпидемиологических показателей и необходимость соответствующего мониторинга, особенно в сопоставлении с экологической ситуацией [3]. Наихудшие показатели по туберкулёзу совпадают с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Антропогенное загрязнение следует рас-

смаивривать как коллективный фактор риска, воздействию которого подвергается всё население. За последние годы исследователями установлено отрицательное влияние неблагоприятных экологических факторов на эпидемиологию и течение туберкулёза среди взрослого и детского населения [5]. На протяжении последних 20 лет эпидемиологический процесс туберкулеза в России характеризовался крайней нестабильностью, о чем свидетельствует выраженная дисперсия его ключевого критерия – смертности, которая увеличилась в течение исследуемого отрезка времени в 3 раза с 7,4 до 22,6 случая на 100 тыс. жителей. Более детальный анализ показал, что в 2005 г. в сравнении с 1990 г. туберкулез, по темпам прироста, опережал все причины смерти, за исключением пневмоний.

В последние десятилетия большое внимание уделяется изучению течения туберкулеза легких, а именно оценки иммунореактивности, степени выраженности воспаления и острофазовых реакций [4]. Для туберкулеза характерен Т-клеточный иммунодефицит, в основе которого лежит незавершенный фагоцитоз и другие компоненты иммуносупрессии. Центральным звеном фагоцитоза является система нейтрофилов и мононуклеарных фагоцитов, взаимодействия которых осуществляется через комплекс цитокинов, белков острой фазы и их рецепторов. Значительная роль в этом процессе отводится продуктам вторичных гранул полиморфноядерных нейтрофилов: лактоферрину [9].

ЛФ в последние десятилетия относят к числу иммунохимических тестов, адекватно отражающих воспалительные и острофазовые реакции, наряду с такими классическими показателями, как иммуноглобулины классов А, М, G, лейкоцитарная формула, фагоцитарная активность нейтрофилов и др. [10]. В связи с этим у нас возник вопрос – а не может ли быть концентрация ЛФ показателем общего адаптационного синдрома, т.е. экологического стресса.

**Цель исследования.** Разработать лабораторный тест на ЛФ, как интегральный показатель общего адаптационного синдрома – экологического стресса человека на антропогенное загрязнение атмосферного воздуха.

**Материал и методы исследования**

Собранный материал исследования представлен 3125 образцами сыворотки крови больных туберкулезом лёгких, находившихся на стационарном лечении

в лёгочных отделениях Областного противотуберкулезного диспансера в период с 1998 по 2007 гг. Также было проанализировано 2546 историй болезни больных туберкулезом, которые проходили лечение в стационарах областного противотуберкулезного диспансера (с 1998 по 2007 гг).

Уровень ЛФ в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА), с использованием коммерческих наборов производства ЗАО «Вектор-Бест-Юг» г. Ростов-на-Дону.

Материалы обрабатывались статистически.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Вначале была изучена эпидемиологическая обстановка по туберкулезу легких на всей территории Астраханской области. Далее были определены самые неблагоприятные районы Астраханской области по экологической ситуации. В этих районах у больных туберкулезом легких выяснили форму заболевания и определили уровень ЛФ сыворотки крови. И получили следующие данные, приведенные в таблице.

**Таблица**

Наиболее часто встречающиеся формы туберкулеза легких

Районы Астраханской области	Формы туберкулеза легких
Володарский	Очаговая
Лиманский	Инфильтративная
Ахтубинский	Очаговая
Красноярский	Диссеминированные в фазе инфильтрации и распада
Енотаевский	Очаговая и инфильтративная
Наримановский	Диссеминированные в фазе инфильтрации и распада и фиброзно-кавернозные
Харабалинский	Очаговая
Черноярский	Очаговая
Приволжский	Инфильтративная и очаговая
Камызякский	Фиброзно-кавернозные формы
г. Астрахань	Диссеминированные в фазе инфильтрации и распада и фиброзно-кавернозные

По результатам сопоставления получились следующие данные. Районы Астраханской области, на которых проживали больные с тяжелыми формами туберкулеза легких – фиброзно-кавернозная форма, диссеминированная форма в фазе инфильтрации и распада, инфильтративная в фазе распада и соответственно с концентрацией ЛФ от 3000 и более нг/мл (норма до 1000–2000), соответствовали районам области, испыты-

вающим наибольшую антропогенную нагрузку. К таким районам были отнесены: Камызякский, Красноярский, Наримановский и г. Астрахань.

### Заключение

В связи с полученными результатами в районах – Камызякском, Красноярском, Наримановском и в г. Астрахань, которые испытывают наибольшую антропогенную нагрузку, рекомендуется периодический лабораторный экологический контроль в виде определения уровня ЛФ в сыворотках больных туберкулезом легких, как дополнение и подспорье в выявлении территорий максимального антропогенного загрязнения атмосферного воздуха.

### Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Полуниин И.Н., Тризно Н.Н. Экологические аспекты генеза токсического отека лёгких. – М., Астрахань, 1996. – 85 с.
2. Бучин В.Н., Лазько А.Е., Щугорев В.Д. Влияние газообразных серосодержащих поллютантов на интерстициальный массоперенос и дренажную функцию системы микроциркуляции // Вестник новых медицинских технологий: периодический теоретический и научно-практический журнал. – 2002. – №1. – С. 95.
3. Винник Л.А. Эпидемиология туберкулёза, неспецифических заболеваний лёгких и экологическая ситуация в Астраханской области. – Астрахань, 1996. – 58 с.
4. Винник Л.А. СПИД и микобактериальные инфекции // Иммунодиагностика и иммунореабилитация при лепре, туберкулезе и других хронических заболеваниях. Материалы симпозиума, 29-30 октября. – Астрахань, 1998. – С. 41–46.
5. Казмирова Н.Е. Эпидемиология и особенности течения туберкулёза в регионах с разной степенью экологического неблагополучия: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2001. – 35 с.
6. Стрельцова Е.Н. Эпидемиология и течение туберкулеза в условиях антропогенной нагрузки региона: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – 2006. – 43 с.
7. Сенотрусова С.В. Оценка вклада атмосферных загрязнителей в возникновении заболеваний дыхательной системы // Новые медицинские технологии в охране здоровья здоровых, в диагностике, лечении и реабилитации больных: материалы II Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2004. – С. 50–52.
8. Трубников Г.А. Иммунохимические маркеры воспаления и опухолей в клинической пульмонологии. – Астрахань: Астраханская медицинская академия, 2000. – 209 с.
9. Audrain M.A., Gourbil A., Muller J.Y. et al. – Anti-lactoferrin autoantibodies: relation between epitopes and ironbinding domain // J. Autoimmun. – 1996. Aug. 9(4). – P. 569–74.
10. Bellamy M., Takase M., Yamauchi K. et al. – Identification of the bactericidal domain of lactoferrin // Biochem. – Biophys. – Acta. – 1992. – Vol. 1121, №1. – P. 130–136.

УДК 611.428:616-092.9:591.13

## ПИТАНИЕ КРЫСЫ И РАЗВИТИЕ БРЫЖЕЕЧНЫХ ЛИМФОУЗЛОВ

**Петренко В.М., Петренко Е.В.**

*Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

У белых крыс после рождения наблюдается значительное увеличение брыжеечных лимфатических узлов, принимающих лимфу из стенок слепой и тонкой кишки, особенно на третьей неделе, когда крысы начинают переходить на смешанное питание.

**Ключевые слова:** лимфатический узел, крыса, питание

## DIET OF RAT AND DEVELOPMENT OF MESENTERIC LYMPH NODES

**Petrenko V.M., Petrenko E.V.**

*St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

We find the considerable increasing of mesenteric lymph nodes accepting lymph from walls of caecum and small intestine in the white rats after birth, especially on the third week, when rats begin to pass on mixt diet.

**Keywords:** lymph node, rat, diet

Крыса часто используется для проведения экспериментальных работ с целью выяснить последствия воздействия разных факторов внешней среды на организм человека. Одним из таких факторов является питание. У крысят 1-го мес., особенно первых 2 нед. жизни после рождения, происходят значительные изменения в строении поясничного лимфатического русла (в т.ч. редукция поверхностного диффузного сплетения) и грудного протока (в т.ч. заметное расширение цистерны) в связи с усложнением строения их стенок и поясничных лимфоузлов (ЛУ). Эти изменения коррелируют с увеличением двигательной активности и переходом крысы на алиментарное питание [6]. Смена типа питания в первую очередь должна отражаться на состоянии желудочно-кишечного тракта и его лимфатического русла. Однако этот вопрос, судя по литературе, не изучен. Хотя известно, что у белых крыс 2-й нед. формируются первичные лимфоидные узелки в брыжеечных ЛУ, а у крыс 3-й нед. в этих узелках появляются герминативные центры [1, 4, 11]. С.В. Свириин [12] заявил, что впервые обнаружил первичные лимфоидные узелки в краниальных брыжеечных ЛУ (КБЛУ) у новорожденных крысят, но не показал узелки на фотографии. Противоречиво описаны в литературе форма и топография КБЛУ. Обычно находят их цепочку в корне брыжейки [3-5, 9-11], они имеют округлую, овальную или бобовидную форму [4, 11]. И.М. Иосифов [2] различал у серой крысы центральные и периферические КБЛУ, центральные располагаются 2 группами, краниальной и каудальной, на разных концах корня брыжейки, каудальные имеют вид прерывистого валика. С.В. Свириин разде-

лил КБЛУ белой крысы у новорожденных на три топографические группы, причем исключительно по результатам изучения отдельных гистологических срезов, без реконструкции:

1) от начала краниальной брыжеечной артерии (КБА) и до отхождения подвздошно-ободочной артерии (ПОА);

2) по ходу продолжения КБА и ПОА;

3) в области илеоцекального угла. Во II группе, дистальнее начала ПОА, С.В. Свириин якобы обнаружил лентовидный КБЛУ (79% случаев) с лимфоидными узелками. На самом деле – это зачатки КБЛУ, которые постепенно обособливаются из состава их единой эмбриональной закладки [8].

### Материал и методы исследования

КБЛУ препарировали у 40 белых крыс 1-2-го мес. обоего пола, фиксированных в 10% растворе формалина, в т.ч. после инъекции синей массы Герота в стенку слепой кишки, изучали на серийных гистологических срезах, окрашенных гематоксилином и эозином, азуром-П-эозином, пикрофуксином, импрегнированных серебром по Футу.

### Результаты исследования и их обсуждение

КБЛУ крысы располагаются вдоль КБА и ПОА. Поэтому их можно разделить на центральные (9-11) и периферические (4-5), а центральные КБЛУ – на 2 подгруппы:

1) проксимальные, или околоподжелудочные, в т.ч. околоаортальные (ретропанкреатические) и межкишечные (панкреатодуоденальные);

2) дистальные или околоободочные в общем корне брыжеек тонкой и восходящей ободочной кишок.

К периферическим КБЛУ относятся илеоцекальный ЛУ (лежит поверх устья

подвздошной кишки) и подвздошно-ободочные ЛУ (около конца ПОА и ее конечной ветви к началу ободочной кишки) [7].

Самые крупные КБЛУ крысы – илеоцекальный (находится на основании слепой кишки) и непарный терминальный центральный (около начала ПОА). Лентовидный (и, предположительно, самый крупный) КБЛУ нами не был обнаружен ни дистальнее [12], ни проксимальнее начала ПОА. Между двенадцатиперстно-тощекишечным изгибом и началом ПОА, в общем корне брыжеек тонкой и восходящей ободочной кишок находится протяженное жировое тело, а в его толще – цепь околоободочных КБЛУ [7]. Они меньше, чем илеоцекальный и самый крупный подвздошно-ободочный ЛУ. Еще меньше околоаортальные КБЛУ. Базовой для них формой является овальная. Иногда мелкие КБЛУ имеют округлую форму (3-й и/или 4-й по размерам подвздошно-ободочные ЛУ и некоторые, чаще непостоянные проксимальные центральные КБЛУ), а крупные КБЛУ – чаще всего бобовидную форму (илеоцекальный ЛУ, непарный терминальный КБЛУ) или кофейного зерна (околоободочные КБЛУ) – разновидности овальной формы.

Закладка КБЛУ у плодов крысы 20–21 сут имеет наибольшую толщину в проксимальной (околоаортальной) ча-

сти, сильно уменьшается в дистальном направлении [8]. У новорожденных крысят размеры КБЛУ (1/2 суммы длины и ширины) центрифугально в целом уменьшаются, от околоаортальных к илеоцекальному. Но к 3 нед. возникает обратная картина. У крысы 60 мм длиной (начало 3-й нед.) межкишечные КБЛУ равны околоаортальным КБЛУ или больше их в 1,2 раза, околоободочные КБЛУ больше их в 1,5 раза (непарный терминальный центральный КБЛУ – в 2,5 раза), илеоцекальный ЛУ – в 2–2,5 раза. У крысы 70 мм длины (конец 3-й нед.) околоободочные КБЛУ крупнее проксимальных КБЛУ в 2–2,5 раза, илеоцекальный ЛУ – в 3–3,5 раза. В течение 3-й нед. размеры околоободочных КБЛУ, илеоцекального и самого крупного и самого дистального подвздошно-ободочного ЛУ увеличиваются в 1,75–1,9 раза, тогда как проксимальных КБЛУ – в 1,2–1,3 раза. На 4-й нед. соотношение размеров КБЛУ существенно не изменяется.

Таким образом, значительное увеличение КБЛУ обнаружено нами у крыс 3-й нед. У крысы 60 мм длиной в общем корне брыжеек тонкой и ободочной кишок, около среднего сегмента восходящей ободочной кишки, между ее вентральной и дорсальной петлями определяется сегментированный и уплощенный продольный валик (рис. 1-3).

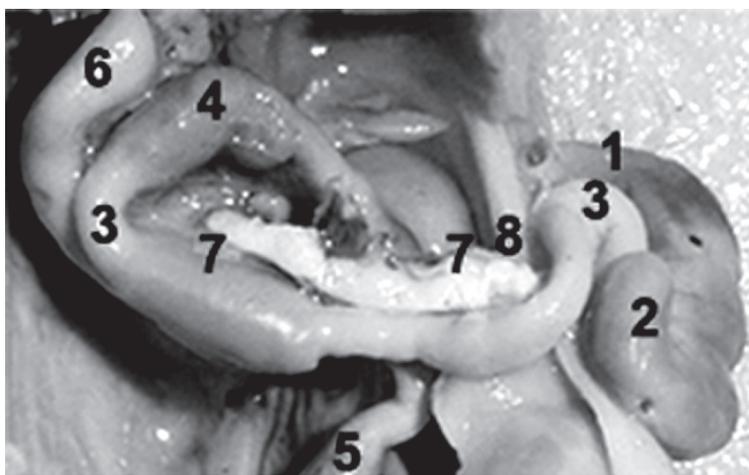


Рис. 1. Белая крыса 2 недель:

1, 2 – слепая кишка, основание и верхушка; 3-5 – восходящая, поперечная и нисходящая ободочная кишка; 6 – двенадцатиперстная кишка; 7 – корневое тело с околоободочными лимфоузлами (~ каудальный прерывистый валик И.М. Иосифова); 8 – терминальные центральные краниальные брыжеечные лимфоузлы в общей жировой капсуле

его вентральный (дистальный), 4-й сегмент содержит 1–2 терминальных центральных КБЛУ овальной формы (бобовидной или кофейного зерна). Он совсем немного отстоит от остальных сегментов валика, в каждом

из которых определяется один ЛУ овальной формы (кофейного зерна). Помимо ЛУ, валик содержит сплетения сосудов и нервов, погруженные в жир. И.М. Иосифов [2] описывал центральные КБЛУ на каудальном

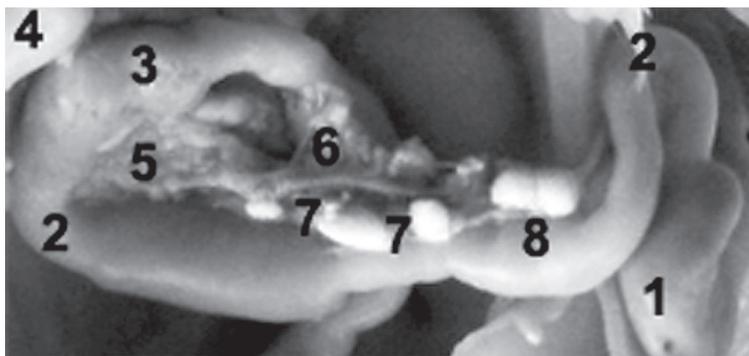


Рис. 2. Белая крыса 2 недель:

1 – слепая кишка (отведена влево); 2, 3 – восходящая и поперечная ободочная кишка; 4 – двенадцатиперстная кишка; 5 – поджелудочная железа; 6 – краниальная брыжеечная вена; 7 – околоободочные лимфоузлы (из среднего узла выходит приток вены); 8 – терминальные центральные краниальные брыжеечные лимфоузлы

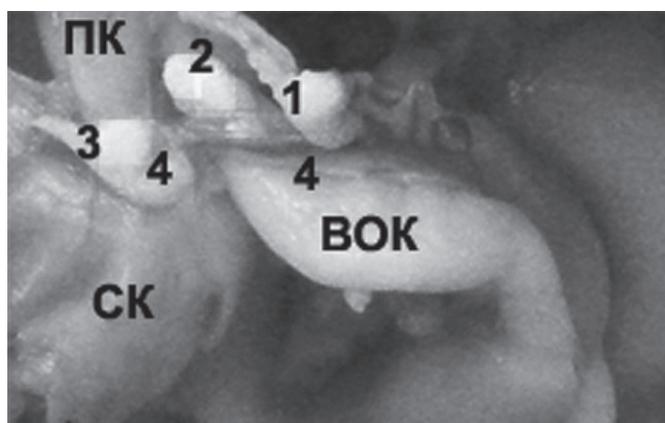


Рис. 3. Белая крыса 2 недель:

СК – слепая кишка (отвернута вправо); ВОК – восходящая ободочная кишка; ПК – подвздошная кишка, конечный отрезок; 1 – терминальный центральный брыжеечный лимфоузел; 2 – подвздошно-ободочные лимфоузлы; 3 – илеоцекальный лимфоузел; 4-4 – подвздошно-ободочная вена

конце корня брыжейки у серой крысы как прерывистый валик, но, видимо, не препарировал его (иллюстраций в статье нет). У белой крысы 70 мм длиной корневое жировое тело в общем корне брыжеек заметно утолщается, особенно с дорсокаудальной стороны, краниальная поверхность с сосудистым пучком (КБА, одноименные вена и лимфатический ствол) остается уплощенной. Сегментированность корневого тела к концу 3-й нед. явно сглаживается. В толще его жировой ткани находятся 3 околоободочных ЛУ в виде кофейных зерен. Отдельно, немного вентрокаудальнее, в жировой капсуле залегают терминальные центральные КБЛУ (1 бобовидный или 2 в виде кофейных зерен). Эти 4–5 дистальных центральных КБЛУ принимают лимфатические сосуды из множества петель тонкой кишки и периферических КБЛУ. На

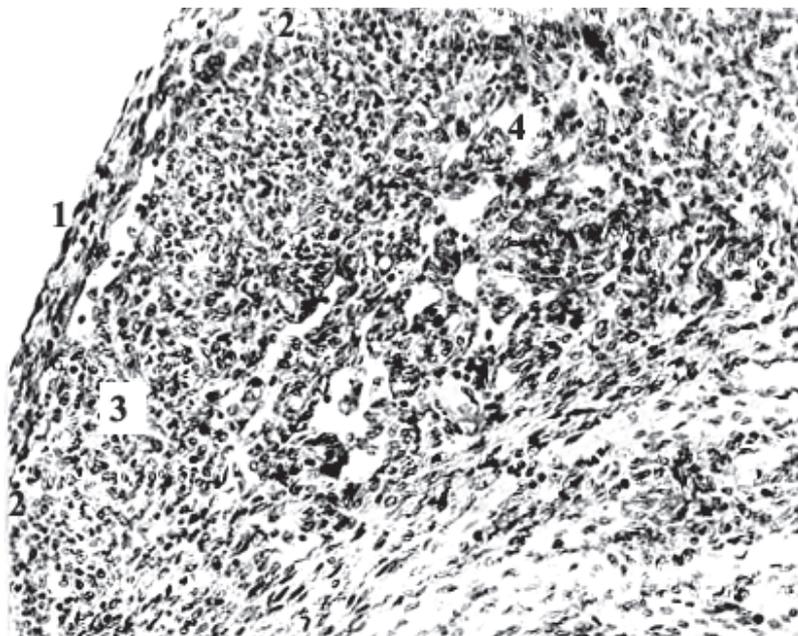
этой стадии развития ширина слепой и восходящей ободочной кишок почти не меняется (их максимальная ширина равна 4 и 2 мм соответственно). У новорожденных крысят слепая кишка по диаметру не выделяется среди окружающих петель тонкой кишки, но с 2 нед. превышает их в 2 раза и более. Стремительно растут и КБЛУ в области слепой кишки, в их корковом веществе на 2-й нед. образуется множество лимфоидных узелков (рис. 4), в которых на 3-й нед. появляются герминативные центры [4].

### Заключение

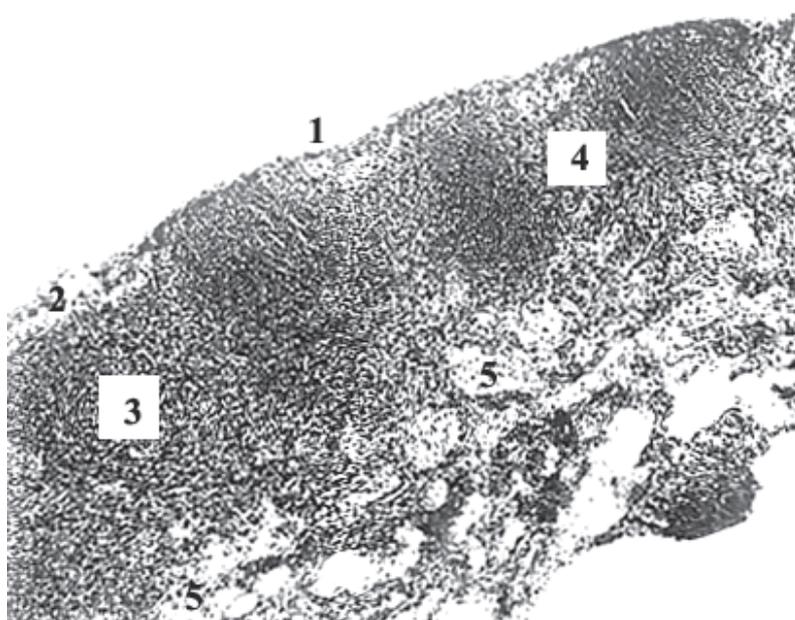
Дистальные центральные и периферические КБЛУ белой крысы после ее рождения увеличиваются и в абсолютных, и в относительных размерах, становятся крупнее проксимальных КБЛУ. Самые крупные из дефинитивных КБЛУ – илеоце-

кальный и, реже, непарный терминальный центральный (чаще парный, сопоставимый по размерам с околоободочными КБЛУ). Такая инверсия в росте КБЛУ (опережающее увеличение дистальных центральных и, особенно, периферических) может быть связана с переходом крысы на алиментарное питание, особенно смешанного типа:

эти ЛУ принимают лимфу из стенок кишки, в т.ч. тонкой (окончательное переваривание пищи и всасывание большей части питательных веществ) и слепой (длительное депонирование и переработка непереваренных остатков пищи). Характерно, что именно в эти сроки развития (2–3 нед.) у крысы:



а



б

Рис. 4. Брыжеечный лимфатический узел крысы:  
 а – новорожденной: 1 – капсула; 2 – краевой синус; 3, 4 – корковое и мозговое вещество.  
 Гематоксилин и эозин. Ув. 200;  
 б – 14 сут: 1 – капсула; 2 – краевой синус; 3 – первичный лимфоидный узелок; 4 – межузелковая лимфоидная ткань; 5 – мозговой тяж. Гематоксилин и эозин. Ув. 100

1) наблюдается сильное расширение слепой кишки;

2) в общем корне брыжеек тонкой и восходящей ободочной кишок происходят накопление жира и формирование жирового тела лентовидной формы с околоободочными КБЛУ в его толще;

3) в лимфоидных узелках КБЛУ появляются герминативные центры, что позволяет предположить интенсификацию антигенной стимуляции паренхимы КБЛУ, особенно со стороны слепой кишки.

#### Список литературы

1. Долгова М.А. Строение вилочковой железы и лимфатических узлов материнского и развивающегося организмов в условиях нормальной жизнедеятельности // Органы иммунной системы материнского и развивающегося организмов в норме и эксперименте. – Л.: Изд-во ЛПМИ, 1989. – С. 5–17.
2. Иосифов И.М. Лимфатическая система серой крысы. – Ереван: Тр. Ереван. зооветеринар.института, 1944. – Вып. 8. – С. 227–255.
3. Крылова Н.В. Некоторые закономерности морфологии выносящих сосудов висцеральных лимфатических узлов брюшной полости млекопитающих // Архив анат. – 1959. – Т. 37, № 10. – С. 67–73.
4. Морозова Е.В. Морфологические особенности вилочковой железы и лимфатических узлов крыс в условиях пренатального воздействия индометацина: дис. ... канд. мед. наук. – Л., 1990. – 313 с.
5. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.М. Анатомия крысы (лабораторные животные). – СПб.: Изд-во «Лань», 2001. – 464 с.
6. Петренко В.М. Эволюция и онтогенез лимфатической системы. – 2-е издание. – СПб.: Изд-во ДЕАН, 2003. – 336 с.
7. Петренко В.М. Топография брыжеечных лимфоузлов у белой крысы // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 9. – С. 44–48.
8. Петренко В.М. О морфогенезе брыжеечных лимфатических узлов у новорожденных белой крысы // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 9. – С. 49–52.
9. Рахимов Я.А. Грудной проток млекопитающих. – Душанбе: Изд-во «Ирфон», 1968. – 216 с.
10. Ромер А., Парсонс Т. Анатомия позвоночных: пер. с англ. яз. – М.: Изд-во «Мир», 1992. – Т. 2. – 406 с.
11. Савицкая Т.Н. Строение трахеобронхиальных и брыжеечных лимфатических узлов в антенатальном и постнатальном периодах онтогенеза (анатомо-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ярославль, 1985. – 17 с.
12. Свирин С.В. Строение брыжеечных лимфатических узлов у новорожденных крыс при воздействии алкоголя на систему «мать – плод» (экспериментально-морфологическое исследование): дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2010. – 207 с.

УДК 611.342:616-092.9:599.323.4

## ФОРМА И ТОПОГРАФИЯ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ КИШКИ У БЕЛОЙ КРЫСЫ

Петренко В.М.

*Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Двенадцатиперстная кишка у белой крысы имеет полукольцевидную форму и три части – краниальную, нисходящую и каудальную, занимает правостороннее положение.

**Ключевые слова:** двенадцатиперстная кишка, форма, топография, крыса

## SHAPE AND TOPOGRAPHY OF DUODENUM IN RAT

Petrenko V.M.

*St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Duodenum in white rat has semicircular shape and three parts – cranial, descending and caudal, lies on right side from middle line.

**Keywords:** duodenum, shape, topography, rat

Двенадцатиперстная кишка (ДК) как часть кишки, в которую впадают протоки печени и поджелудочной железы, обособливается у высших позвоночных, у амфибий она имеет углообразную форму и 2 части [4]. У человека форма ДК очень вариабельна, общепринятой классификации форм ДК до сих пор нет. Различают чаще четырехугольную, подковообразную и кольцевидную ДК человека, которая при этом состоит из 4 частей – верхней, нисходящей, нижней и восходящей. ДК может иметь полукольцевидную, С-, V-, U-, L-образную или иную форму [3]. Мои собственные наблюдения [2] свидетельствуют, что все разнообразие дефинитивных форм ДК возникает у плодов человека в связи с вариабельным течением вторичных сращений брюшины, сохраняются также эмбриональные формы ДК. Исходной для дефинитивного морфогенеза ДК у плодов человека является эмбриональная полукольцевидная форма. Восходящая часть ДК дифференцируется у плодов, начиная с конца 9-й – начала 10-й нед., и в результате орган приобретает кольцевидную, а затем и подковообразную форму у большинства плодов человека 3–5 мес. При этом ДК располагается обычно большей частью вправо от средней линии, влево от нее находится область двенадцатиперстно-тощечного изгиба (ДТКИ). ДК окружает головку поджелудочной железы. Верхняя часть ДК прикрыта нижним краем правой доли печени, которая сбоку примыкает к нисходящей части ДК.

Форма и топография ДК у белой крысы описаны в литературе ограничено и противоречиво. ДК крысы находится между пилорусом желудка и ДТКИ, границей которого

служит резкое начало брыжейки тонкой кишки. ДК крысы образует изгибы, острый краниальный и U-образный каудальный. Между ветвями последнего изгиба определяется головка поджелудочной железы. Нисходящая часть ДК направляется каудально и слегка вправо. Далее ДК идет поперек до правого подреберья – горизонтальная часть [1].

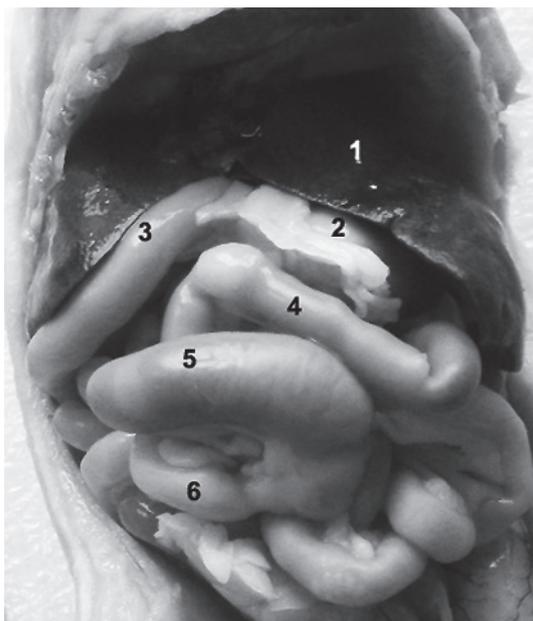
### Материал и методы исследования

Работа выполнена на 20 белых крысах 1–2-го мес., фиксированных в 10% растворе нейтрального формалина, путем послойного препарирования и фотографирования органов брюшной полости.

### Результаты исследования и их обсуждение

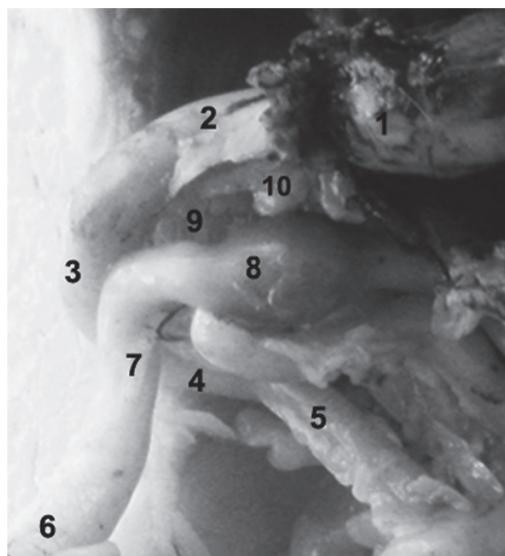
ДК крысы имеет вид полукольца (рис. 1-4), которое:

- 1) сильно растянуто краниокаудально;
- 2) всегда открыто влево;
- 3) U-образно справа охватывает головку поджелудочной железы и (проекционно) правую почку, расположенную дорсальнее. ДК крысы имеет 3 части и 2 изгиба:
  - 1) краниальная часть – самая короткая, начинается от пилорического сужения желудка под углом, открытым каудально, идет вправо и вентрокаудально;
  - 2) около краниального полюса правой почки ДК поворачивает каудально (краниальный изгиб в виде сглаженного тупого угла);
  - 3) нисходящая часть – самая длинная ( $\approx$  в 2,5 раза длиннее верхней части), направляется каудально, а также немного вправо и дорсально;
  - 4) около каудального полюса правой почки ДК поворачивает влево и дорсально (округлый каудальный изгиб);
  - 5) каудальная часть идет косопоперечно, влево и дорсально, до ДТКИ.

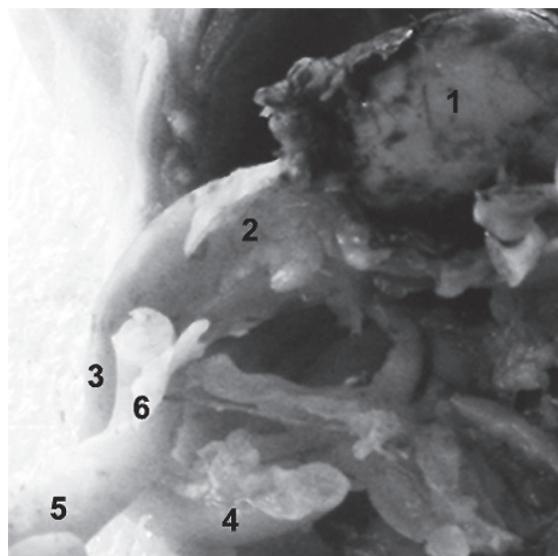


*Рис. 1. Белая крыса 8 недель:  
1 – печень; 2 – желудок, пилорическая часть,  
и фрагмент большого сальника;  
3 – двенадцатиперстная кишка, нисходящая  
часть; 4 – подвздошная кишка; 5 – слепая  
кишка; 6 – восходящая ободочная кишка,  
начальный отрезок*

К каудальной и вентральной поверхностям каудальной части ДК прилежат петли тощей кишки, а к ее вентрокраниальной поверхности – восходящая ободочная кишка. Последняя около каудального изгиба ДК поворачивает в краниальную сторону и идет медиальнее нисходящей части ДК, а затем поворачивает влево около краниальной части ДК. Корень брыжейки поперечной ободочной кишки прикрепляется к головке поджелудочной железы, около (каудальнее) ее предпилорического (сальникового) выступа и пилорической части желудка, к которой прикрепляется большой сальник. Краниальная часть ДК прикрыта каудальной лопастью правой доли печени. В целом ДК располагается вправо от средней линии, косо (краниальная часть ДК наклонена вентрокаудально, нисходящая часть отходит от дорсальной стенки вентрально и влево), ближе к фронтальной плоскости. ДТКИ имеет форму короткой дуги, которая располагается по средней линии, чаще – косопродольно, реже – поперечно, дорсокаудальнее изгиба восходящей ободочной кишки при переходе ее (косо)сагиттально-среднего отрезка в ее фронтальную дис-



а

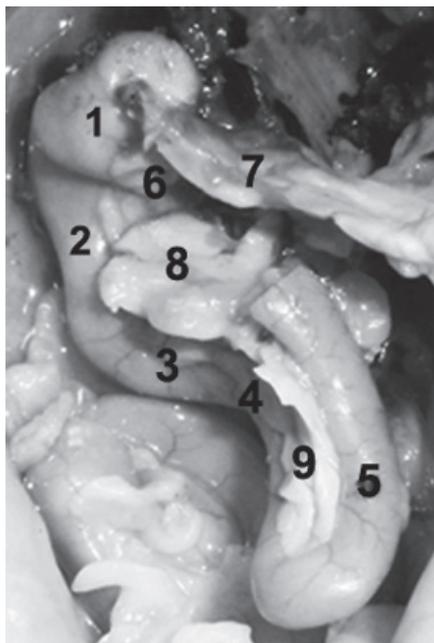


б

*Рис. 2. Белая крыса 6 недель:  
а: 1 – желудок; 2-4 – краниальная (печеночно-дуоденальная связка), нисходящая и каудальная части двенадцатиперстной кишки; 5 – начальный отрезок тощей кишки; 6, 7 – восходящая ободочная кишка (отведена вправо), средний и дистальный сегменты; 8 – поперечная ободочная кишка; 9 – головка поджелудочной железы и ее 10 – предпилорический выступ;  
б: 1 – желудок (отвернут краниально); 2-4 – краниальная (печеночно-дуоденальная связка), нисходящая и каудальная части двенадцатиперстной кишки (полукольцевидная форма, С-вариант); 5, 6 – восходящая ободочная кишка (отведена вправо), средний и дистальный сегменты*

тальную петлю. Начальный отрезок тощей кишки чаще всего направляется краниально от ДТКИ, отделен от головки поджелудоч-

ной железы общим корнем брыжеек восходящей ободочной и тонкой кишок, межкишечными краниальными брыжеечными

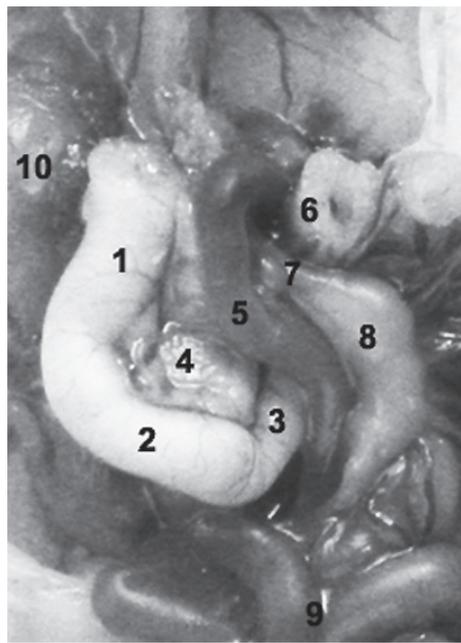


*Рис. 3. Белая крыса 8 недель:  
1-3 – краниальная, нисходящая и каудальная части двенадцатиперстной кишки (полукольцевидная форма, L-вариант); 4 – двенадцатиперстно-тощейкишечный изгиб; 4-5 – первая петля тощей кишки (левосторонний вариант); 6-9 – головка, желудочно-селезеночная, межободочная и тощейкишечная пластинки поджелудочной железы*

лимфоузлами. Реже, когда поджелудочная железа имеет форму трилистника, а первая петля тощей кишки находится влево от средней линии, начальный отрезок тощей кишки направляется от косопоперечной дуги ДТКИ в вентрокаудальную сторону. ДК имеет в таких случаях соответственно более округлые или выпрямленные изгибы (С- и L-варианты полукольца).

#### **Заключение**

ДК белой крысы имеет полукольцевидную форму, которая встречается у человека, начиная с эмбриональной стадии развития, но не является основной в его дефинитивном состоянии. ДК крысы отклонена от дорсальной стенки. ДТКИ у крысы всегда слабо изогнут, без подвыворота начального отрезка тощей кишки. Это связано с полным отсутствием у крысы вторичных сращений брюшины в области ДК, которые развиваются у плодов человека [2]. ДК крысы имеет три части – краниальная, нисходящая и каудальная (у человека – верхняя, нисходящая, нижняя). Они переходят друг в друга посредством краниального и каудального изгибов, округлых (С-вариант) или выпрямленных (L-вариант). Эти варианты полукольцевидной формы ДК встречаются у плодов человека [2]. Несмотря



*Рис. 4. Новорожденная белая крыса:  
1-3 – краниальная, нисходящая и каудальная части двенадцатиперстной кишки; 4 – головка поджелудочной железы; 5 – ободочная кишка; 6 – начальный отрезок тощей кишки; 7,8 – межкишечный и околоободочные (в адвентициальной капсуле) лимфоузлы; 9 – петли тонкой кишки; 10 – правая почка*

на относительно большие размеры печени у крысы, она, как и у человека, прикрывает краниальную часть ДК и прилежит справа к нисходящей части ДК, но также значительно вклинивается между ДК и правой почкой крысы. Восходящая ободочная кишка у крысы прилежит к каудальной и нисходящей частям ДК с медиальной стороны, что у человека встречается крайне редко, при необычном течении вторичных сращений брюшины [2]. ДК крысы находится вправо от средней линии, как и у человека, что связано с преимущественным ростом правой доли печени и отклонением вправо от средней линии ее ворот. ДТКИ крысы располагается по средней линии (у человека чаще всего – влево от нее), что обусловлено гораздо более интенсивным вентрокаудальным ростом ретропортальных отделов печени в эмбриогенезе крысы.

#### **Список литературы**

1. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.М. Анатомия крысы (лабораторные животные). – СПб.: Изд-во «Лань», 2001. – 464 с.
2. Петренко В.М. Эмбриональные основы возникновения врожденной непроходимости двенадцатиперстной кишки человека. – СПб.: Изд-во СПбГМА, 2002. – 150 с.
3. Хирургическая анатомия живота / под ред. А.Н. Максимова. – Л.: Изд-во «Медицина», 1972. – 688 с.
4. Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. – 3-е изд. – М.: Госуд. учеб.-пед. изд-во наркомпроса РСФСР, 1938. – 488 с.

УДК 553.3/4

## ТИПЫ ЗОНАЛЬНОСТИ ОРУДЕНЕНИЯ СИНЮХИНСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО ПОЛЯ (ГОРНЫЙ АЛТАЙ)

Гусев А.И.

*Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина,  
Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru*

Приведены различные типы зональности эндогенного оруденения Синюхинского золото-медно-скарнового месторождения. Описаны зональности рудного поля, месторождений и рудных тел. Показана важная роль в формировании зональности оруденения структурных факторов, а также изменение состава флюидов относительно флюидоподводящих каналов. Для самородного золота различных генераций, зонально распределённых в рудных телах, проведено 3-D моделирование. Проанализировано зональное распределение в рудных телах парагенезисов скарновых минералов, гистерогенных скарновых изменений, продуктивных гидротермальных сульфидов и самородного золота и его пробыности, изотопов серы в пиритах.

**Ключевые слова:** эндогенная зональность оруденения, скарны, золото, медь, 3-D моделирование, изотопы серы сульфидов, пробыность золота

## TYPES ZONING OF ORE MINERALIZATION SINJUKHINSKOE GOLD ORE DISTRICT (MOUNTAIN ALTAI)

Gusev A.I.

*The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail.ru*

The different types of zoning of endogenic ore mineralization of Sinjukhinskoe gold-copper-skar deposit lead. Zoning of ore field, deposits and ore bodies described. The important role in forming of zoning ore mineralization structural factors and change composition of fluid concerning of fluid leading canals demonstrated. 3-D modeling for nature gold that it is zone distribution in ore bodies lead. Zoning distribution in ore bodies analyzed of paragenesis skarn minerals, gisterogenic skarn changing, productive hydrothermal sulphides and native gold and it fineness, isotopes of sulfur in pyrites.

**Keywords:** endogenous zoning of ore mineralization, skarns, gold, copper, 3-D modeling, isotopes of sulfur of sulfides, fineness of gold

Эндогенное оруденение в Синюхинском рудном поле, приуроченном к надинтрузивной позиции Синюхинского габбро-гранитоидного массива, имеет зональное строение. Различаются зональности рудного поля и месторождения [1]. Цель настоящей работы – показать различные типы эндогенной зональности оруденения, играющие важную роль в понимании генезиса оруденения.

Зональность рудного поля проявлена относительно штока заключительной (5) фазы внедрения низкощелочных лейкогранитов синюхинского комплекса ( $D_{1-2}$ ), локализованных в южной части площади. Вектор зональности имеет С-З ориентировку. В указанном направлении происходит смена вольфрам-молибденового скарнового (на юге) на доминирующее золото-медно-скарновое (в центре рудного поля) и ореольного жильного медно-сульфидного и золото-сульфидно-кварцевого (на северо-западе). Инфильтрационные скарновые образования с наложенной продуктивной минерализацией имеют характер стратиформных залежей, распространённых на 5 уровнях, приуроченных к контактам мраморов и вулканитов усть-семиинской свиты ( $C_2$ ). Зональность относится к ярусному типу и имеет

вертикальный размах более 1,5 км. Геохимические спектры относительно лейкогранитов объединяют 3 зоны, сменяющиеся с юга на северо-запад: W, Mo, Be, Sn → Au, Cu, Bi, Sb → Au, Cu, B, Hg.

Топоминералогическими исследованиями по отдельным месторождениям (Файфановскому, Первому Рудному, Западно-Файфановскому) выявлены различные типы зональности месторождений. В зональном строении золото-медно-скарновых месторождений определяющую роль играют структурный фактор и имманентная эволюция флюидов. На месторождениях выявлены две модели, различающиеся характером проявления зональности и продуктивностью профилирующего оруденения. Первому типу модели соответствуют скарны, в формировании которых флюидоподводящий разлом для ранних скарновых ассоциаций, последующих пневматолито-гидротермальных изменений и наложенной золото-сульфидной минерализации был единым (второе рудное тело Файфановского месторождения). Минералогическая и химическая зональность в строении рудного тела проявлены относительно узла сочленения Сквозного и Западного разломов. Относительно фокуса зональности

в плоскости стратиформного рудного тела отмечается закономерное положение в пространстве максимумов развития парагенетических ассоциаций скарновых, жильных и сульфидных минералов, проявившихся в разные стадии (стадийная зональность).

Вблизи фокуса зональности проявились наиболее высокотемпературные и наиболее полно проявленные парагенезисы раннего скарнового этапа (пироксен-гранатовый, с высоким содержанием пироксена (до 20%), а гранат с высоким андрадитовым миналом (30–40%), гистерогенных метасоматических изменений скарнов с образованием ортоклаз-кварц-эпидотовых, волластонит-ферробустамитовых ассоциаций. Только здесь встречен парагенезис кварца 2 генерации с пирротинном, халькопиритом и низкопробным медистым золотом первой генерации. Широкое развитие в эпицентре зональности получил парагенезис мелонита, алтаита, тетрадимита и высокопробного золота 2 генерации.

На удалении от фокуса зональности (на восточной выклинке рудного тела) в составе пироксен-гранатовой ассоциации гранат характеризуется содержанием андрадитовой молекулы в пределах 10–25%. Значительно снижается роль пироксена (1–5%) в этом парагенезисе. А в ортоклаз-кварц-эпидотовом парагенезисе резко уменьшается количество ортоклаза. Только на восточной выклинке рудного тела встречен парагенезис кварца 4 генерации со сфалеритом, галенитом и золотом 3 генерации.

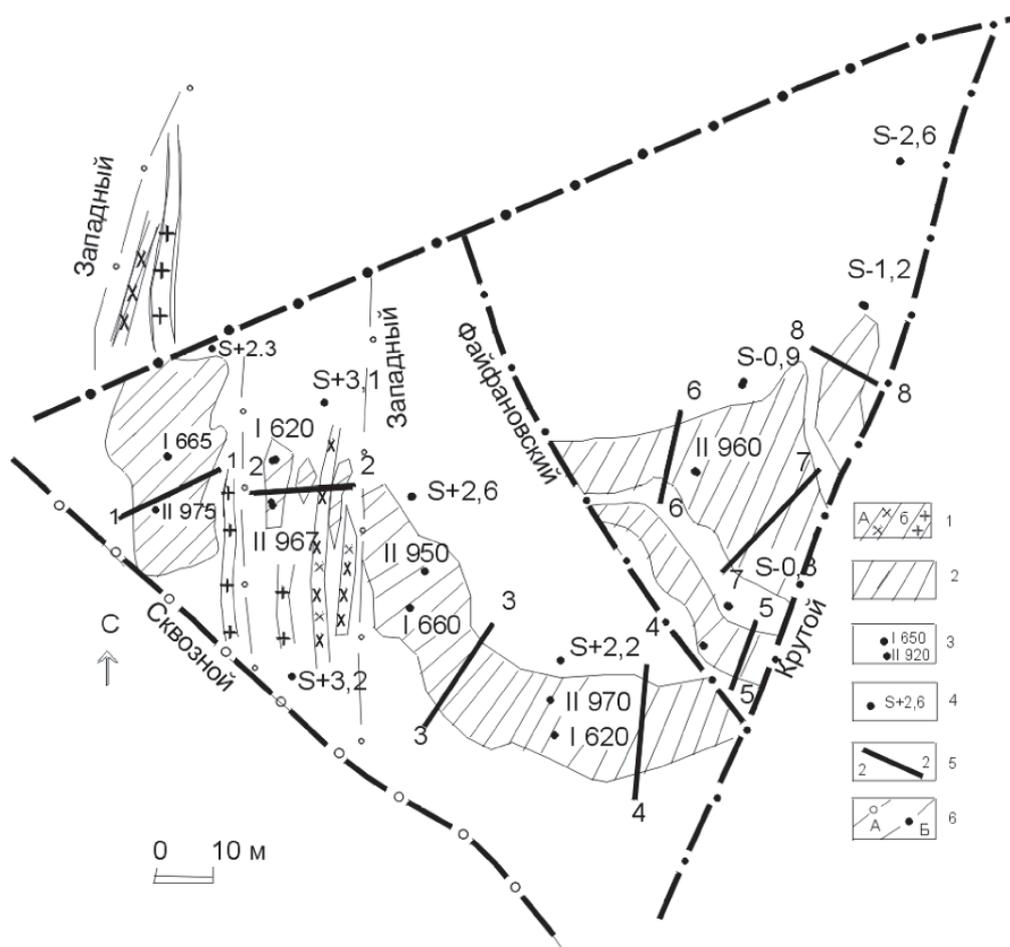
Пироксен доминирует на западной, северной и восточной выклинках рудного тела, волластонит присутствует в наибольших количествах на северном и восточном флангах, везувиан – на северном выклинивании, эпидот – в эпицентре и на южной выклинках, апатит, магнетит и коллофан – на восточной, сорудный кварц – вблизи эпицентра, пренит – локальными пятнами на всех выклинках. Сульфидная минерализация также закономерно распространена относительно эпицентра. Борнит, халькозин и халькопирит максимально развиты вблизи последнего, сфалерит – на южной, галенит – на восточной, тетраэдрит, пирит всех трёх генераций и арсенопирит – на северной выклинках рудного тела. Закономерно меняются типоморфные особенности гранатов и пироксенов, максимумов развития концентраций золота, меди, серебра, молибдена в плоскости рудного тела. Положение различных сульфидов и генераций золота, тренд изменения тяжёлого изотопа серы от-

носительно фокуса зональности меняется от +3,1 до –2,6, указывая на некоторое фракционирование изотопов серы по мере удаления от флюидоподводящего канала (рисунок).

Только вблизи последнего получила широкое распространение ранняя, более высокотемпературная и низкопробная (600–650 ‰) генерация золота. Типохимическими элементами первой генерации золота являются медь и серебро. Только в первой генерации присутствует железо. В единичных пробах первой генерации отмечаются марганец и титан. В матрице множественной корреляции золото позитивно связано с железом (0,94), висмутом (0,74), медью (0,70). Распределение золота в первой генерации неравномерное, что подтверждается двухвершинной гистограммой распределения. 3-D моделирование для золота первой генерации с наиболее коррелируемыми элементами-примесями показывает дугообразную сплайн-поверхность в одном случае от минимумов Au и Bi к max Fe, а в другом случае – от min Au и Cu к max Bi. Основная же высокопробная генерация золота распространена повсеместно и даёт небольшие флуктуации пробности в плане рудного тела. Вторая генерация характеризуется доминированным преобладанием из элементов-примесей серебра. Только в этой генерации присутствуют в ощутимых количествах теллур и сера. Следует отметить, что в единичных пробах второй генерации отмечаются следовые содержания железа, сурьмы, свинца. В матрице множественной корреляции золото позитивно связано с висмутом (0,94), серой (0,52) и теллуrom (0,41). Распределение золота во второй генерации также неравномерное, что подтверждается двухвершинной гистограммой распределения. 3-D моделирование подтверждает вышеуказанную неоднородность самородного золота второй генерации. В одном случае сплайн-поверхность показывает закономерное восхождение от золота к висмуту и max S, а в другом случае вырисовывается обратная картина – повышение поверхности от теллура к висмуту (max) и резкое снижение в направлении к золоту. Самая поздняя третья генерация получила распространение на выклинках золото-медно-скарнового рудного тела, где в нём значительную роль приобретают сфалерит и галенит. Золото третьей генерации встречается в кварце четвёртой генерации стебельчатой микроструктуры. Описанный парагенезис сформировался в заключительную стадию рудного этапа и характеризуется низкими температурами

кристаллизации минералов (180-150°C). Типохимизм третьей генерации золота определяют ртуть и мышьяк, хотя в значительных количествах присутствуют также медь и серебро. В отдельных пробах заключительной генерации самородного золота определены незначительные концентрации свинца, цинка, сурьмы, селена. В этой генерации золото позитивно коррелируется со ртутью (0,68) и серебром (0,43). Варьирование типохимизма генераций золота отражается и на резких изменениях сплайн поверхностей, показывающих в трёхмерном пространстве на основе 3-D моделирования, взаимоотношения золота с позитивно коррелируемыми

элементами-примесями в каждой генерации золота. Весьма примечателен факт появления в заключительной стадии формирования золотого оруденения Синюхинского рудного поля самородного золота с высокими концентрациями ртути, указывающими на некоторое сходство его с золотом, встречающимся в золото-ртутных объектах типа Карлин. В Горном Алтае такие золото-ртутные проявления имеются и относятся они по времени формирования к мезозою (Новое, Сухонькое в пределах Сарасинской золото-ртутной зоны, проявление Горе в пределах Сиинско-Коуринской золото-ртутной зоны, проявления Сибирячихинского грабена [2]).



*Распределение пробности золота и изотопов серы в сульфидах рудных тел № 1 и 2 Файфановского месторождения:*

1 – дайки: а – диоритов, б – гранитоидов синюхинского комплекса;  
 2 – рудные тела золото-медно-скарновой формации; 3 – проба золота; 4 – значения тяжёлого изотопа серы; 5 – линии геохимических разрезов; б – разломы: а – флюидоподводящие; б – прочие

По мере удаления от указанного эпицентра зональности в рудном теле происходит увеличение концентраций серебра и меди относительно висмута, а молибдена по отношению к меди. Проведенный стереохимический анализ по рудному телу № 2

Файфановского месторождения указывает на закономерное увеличение более центробежных элементов, ОК и ИР пар рудобразующих элементов от центра рудного тела к отдалённой фации оруденения и выклинкам рудного тела. Пространственное

положение максимумов развития металлов в ряду золото-серебро-медь-висмут-молибден-сурьма от подводющего канала может расцениваться как зональность I типа (по А.А. Маракушеву), где с переходом от внутренних зон к внешним металлы сменяют друг друга в последовательности нарастания их щелочных свойств [3].

На Файфановском месторождении (как и на некоторых других участках) рудные тела имеют ярусную картину распределения в вертикальном разрезе. Объяснение вероятных способов образования таких рудных тел могут быть различны. Фактические данные по конкретному участку предполагают ярусность образования рудных тел путём механизма дилатансного нагнетания флюидов под непроницаемые барьеры (по Р. Сибсону), в роли которых выступали плоскости надвигов, срывов между массивными мраморами и вулканитами и контрастные границы различных по физическим свойствам литологических пачек. Визуально вертикальная зональность в строении таких рудных тел не выявляется, однако латентная зональность на уровне закономерного распределения в пространстве целого ряда элементов в минералах скарнового и гидротермального этапов фиксируется довольно отчётливо. Для одной и той же генерации граната скарнового этапа отмечается увеличение содержаний (вверх по восстанию от рудного тела № 7 к рудному телу №2) таких элементов, как свинец, серебро, барий, иттрий, итербий, бериллий, бор, цирконий и снижение концентраций марганца, никеля, кобальта, меди и цинка. Особенно показательные данные получены по коэффициентам относительной концентрации пар элементов Ag:Cu, Pb:Zn, Mo:Cu. Последние показатели указывают на дифференциацию элементов по вертикали с предпочтительной концентрацией более центральных элементов на высоких горизонтах месторождения. Кроме того, микроскопическими данными установлена более высокая «самородность» рудного тела № 7 (в заметных количествах зафиксированы самородный висмут и медь, помимо золота).

Этот тип модели даёт компактные рудные тела большой мощности и очень высоких концентраций основных рудообразующих элементов с более крупными запасами золота промышленных категорий.

Вторая модель отвечает рудным телам, у которых флюидоподводящие каналы для ранних скарновых парагенезисов были одни, а растворы гистерогенных скарновых измене-

ний и золото-сульфидной составляющей поступали из других каналов. В центре Первого рудного тела Западно-Файфановского месторождения, являющегося типовым для этой модели, максимально развиты халькозин, борнит, халькопирит I, золото II генерации в ассоциации с теллуридами Pb, Ni, Ag, Bi.

В отдалённой фации и навывклинках преобладают халькопирит II, тетраэдрит, сфалерит, магнетит, пирит 3-х генераций, золото III генерации в тесной ассоциации с кварцем четвёртой генерации, гематит, апатит, коллофан, бустамит, розовый диопсид.

Анализ признакового пространства показывает, что в плане мощность скарнов и полнота проявления скарновых парагенезисов уменьшаются в направлении от Файфановского и Северо-Восточного разломов к Западному, указывая на то, что движение скарнирующих флюидов раннего этапа, формировавших основной объём скарнов (граната и пироксена), происходило с флангов будущего рудного тела к его центру.

Характерно, что на западных и восточных флангах рудного тела и на выклинках преобладает гранат более тёмных окрасок (преимущественно тёмно-коричневый), а ближе к центру рудного тела относительно большую роль играет светло-коричневый, светло-розовый и желтовато-светло-коричневый гранат. Установленная закономерность для рудного тела Западно-Файфановского участка является типичной в зональности скарновых месторождений, когда тёмно-окрашенные гранаты преобладающее развитие получают на удалении от флюидо-подводящего канала [4, 5]. Различается типохимизм гранатов в проксимальной и дистальной фациях рудного тела № 1. Вблизи флюидоподводящего канала в светло-розовом гранате в больших количествах отмечаются марганец, свинец, цинк, германий, бор, олово. Гранаты же более тёмных окрасок, развитые на выклинках рудного тела, отличаются большими концентрациями железа, ванадия, стронция, бериллия, циркония, галлия. В распределении же самого граната отмечается локальный минимум, приуроченный к центральной части рудного тела, окруженный максимумом. На выклинках рудного тела могут быть и максимумы и минимумы общего количества граната.

Распределение пироксена в рудном теле более определенное. Максимумы концентраций его локализируются на южных, западных и восточных выклинках, а минимумы – на северных и юго-восточных. Основная же часть рудного тела характеризуется средни-

ми количествами (10–30%) клинопироксена. Следует заметить, что более определенные закономерности в распределении граната и пироксена могли бы быть получены при анализе этих минералов по их миналам. Однако такой возможности ввиду дороговизны лабораторных работ, нами не проведены.

В распределении скарновых минералов следующей пневматолито-гидротермальной стадии вырисовывается совершенно противоположная тенденция. Волластонит в наиболее высоких концентрациях зафиксирован вблизи центральной части рудного тела (> 20,1%), тяготея к области влияния Западного разлома. Указанный максимум волластонита окружен минимумом его распространения, а на западных выклинках и северо-восточных отмечаются средние содержания метасиликата кальция (до 10%). Бустамит в максимальных концентрациях характерен для латеральных выклинок рудного тела. Последнее же характеризуется минимальной и спорадической его встречаемостью. Везувиан, парагенный с бустамитом, имеет близкую с последним картину распределения. Его максимальные количества регистрируются также на латеральных выклинках рудного тела. Магнетит в количествах до 70–80% отмечается на юго-западной и восточной выклинках рудного тела и лишь спорадически отмечается в центре рудного тела.

Гематит сравнительно редок и в максимальных количествах (до 1,5%) отмечался на юго-западных выклинках рудного тела. Эпидот в своей локализации подчинён широким направлениям, секущим простирание рудного тела. Предпочтительной приуроченности его максимумов к каким-либо участкам рудного тела не отмечается. Турмалин в рудах встречается на юго-западном фланге рудного тела и на выклинках. Изредка он попадает в центре рудного тела. Максимумы турмалина выстраиваются в линии широтной ориентировки.

Парагенезисы наиболее продуктивной стадии минерализации тяготеют к зоне влияния Западного разлома. В первую очередь это относится к распределению максимумов концентрации борнита и золота. Следует оговориться, что под борнитом в данном конкретном случае понимается неразделённое поле борнита и халькозина. Так как визуально их различить при проведении первичной документации невозможно, а количества аншлифов для такого разделения не достаточно в данной работе, то под борнитом надо иметь в виду общую картину распределения обоих этих минералов. Максимальные пики их имеют узловую характер распределения.

Все высокие концентрации золота по скважинам (123,5 г/т скв. 385; 55,1 г/т скв. 401; 22,0 г/т скв. 407), а также в штреках квершлага № 35, пройденных в районе скважины № 200 (25,0–60,0 г/т), расположены вблизи Западного разлома. Как и в рудных телах Фаифановского участка наиболее богатое оруденение золота в рудном теле № 1 Западно-Фаифановского участка коррелируется с максимумами борнитовой и халькозиновой минерализации.

Халькопирит в этом отношении менее показателен. Максимумы его концентраций носят локальный характер и среди них следует отметить максимум в центре рудного тела и более заметное обогащение на восточном фланге и выклинках. Следует отметить, что в центре рудного тела распространена первая, наиболее высокотемпературная генерация халькопирита, а на восточном фланге и выклинках – две генерации этого минерала в тесной ассоциации с магнетитом. Содержание золота в местах распространения халькопирита не превышает 10 г/т, а на выклинках они составляют лишь первые граммы на тонну. По самому халькопириту выявляется зональность, выражающаяся в различных концентрациях элементов-примесей в центре рудного тела и на флангах его. Так, в центре рудного тела халькопирит содержит значительно большие концентрации никеля, кобальта, серебра, индия, стронция, иттрия, золота и заметно меньшие количества марганца и бора. Рентгеноструктурным анализом установлено, что медный колчедан в центре рудного тела представлен смесью двух модификаций (тетрагональной – 80%, и неупорядоченной кубической – 20%). Халькопирит на флангах рудного тела сложен полностью упорядоченной тетрагональной модификацией.

Таким образом, различные типы зональности оруденения Синюхинского месторождения связаны с особенностями структурных факторов контроля золото-медно-скарновых залежей и физико-химических параметров флюидов, формировавших скарны и гидротермальные парагенезисы.

#### Список литературы

1. Гусев А.И. Металлогения золота Горного Алтая и южной части Горной Шории. – Томск: Изд-во СГТУ. – 308 с.
2. Гусев А.И., Белозерцев Н.В. Современные наукоёмкие технологии. – 2011. – № 2. – С. 7–10.
3. Маракушев А.А. Прогнозирование скрытого оруденения на основе зональности гидротермальных месторождений. – М.: Наука, 1976. – С. 36–51.
4. Atkinson W.W., Einaudi M.T. *Econom. Geology*. – 1978. – Vol. 73. – P. 1326–1365.
5. Meinert L.D. *Ore Deposits Models*. – 1993. – Vol. 1. – P. 117–134.

УДК УДК 553.3

**БОЛОТА КАК САМООРГАНИЗУЮЩАЯСЯ СИСТЕМА В ПРИРОДЕ****Евсеева К.А., Краева Ю.В., Сальников В.Н.***Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Томск, e-mail: gluby@sibmail.com*

В болотах, как в неравновесных системах, наблюдается появление пространственных упорядоченных структур. Это сложная система, состоящая из ряда подсистем – вода, порода, растительность, газ, которая образует специфическую самоорганизующуюся геометрию пространства кристаллографии. Возникают, так называемые, временные упорядоченные структуры.

**Ключевые слова:** болото, самоорганизующаяся система, вода, порода, растительность, газ**MOORS AS THE SELF-ORGANIZING SYSTEM IN THE NATURE****Evseeva K.A., Kraeva J.V., Salnikov V.N.***National exploratory Tomsk polytechnic university, Tomsk, e-mail: gluby@sibmail.com*

In moors as in nonequilibrium systems, occurrence of the space ordered structure is watched. It is the difficult system consisting of a number of inter-systems – water, breed, greenery, gas which one will organise specific self-organising geometry of room of crystallography. Originate, a so-called, temporary ordered structure.

**Keywords:** a moor, a self-organising system, water, breed, greenery, gas

Законы природы приводят к появлению определённого порядка из первоначального хаоса и затем усложнению и развитию образовавшихся упорядоченных структур [2]. Существует ли общий подход к описанию динамических коллективных явлений в многокомпонентных системах, обладающих свойством самоорганизации? Возможно ли последующее совершенствование и усложнение возникшей структуры? Для того чтобы выработать подход, который имел бы возможность приложения к самым различным явлениям в разных научных дисциплинах, был предложен термин синергетика. Термин предложен Г. Хакеном (1980). Происходит слово от греческого «синергена» – содействие, сотрудничество (συν – вместе и ενεργωσ – действующий, работающий) [11]. Под синергетикой Г. Хакен предложил понимать область науки, которая занимается изучением эффектов самоорганизации в физических системах, а также в родственных им явлениях в более широком классе систем.

В синергетике возникновение упорядоченных сложных систем обусловлено рождением коллективных типов поведения под воздействием флуктуаций, их конкуренцией и отбором того типа поведения, который оказывается способным выжить в условиях конкуренции. Как замечает сам Хакен, это приводит нас в определенном смысле, своего рода, обобщенному дарвинизму, действие которого распространяется не только на органический, но и на неорганический мир.

В физике явления самоорганизации прослеживаются, начиная с атомарного уровня и вплоть до галактик. Возникающие

объекты принимают удивительные формы, которые сильно отличаются друг от друга. Например, циклоны, ураганы, смерчи, торнадо [6, 7, 9]. Любая структура существует в пространстве и времени только за счет диссипации (рассеяния) энергии – разница лишь в характерных временах существования [8]. Для поддержания более сложной структуры требуется больше энергии, которую необходимо рассеять, иначе произойдет катастрофа. Например, наша цивилизация, в которой происходит увеличение сложности её структуры, требует роста производства и потребления энергии интенсивнее чем по экспоненте.

Но обратимся к диссипативным структурам в окружающей природе на макроуровне – например, к болотам. Болотами называют участки земной поверхности, характеризующиеся избыточным увлажнением верхних горизонтов почвогрунтов и горных пород. Болота характеризуются болотной растительностью и образованием торфа. Болота – это экосистемы с характерным только для них водным режимом и своеобразным круговоротом вещества и энергии. Главная особенность, отличающая болотные экосистемы от всех других – превышение накопления органического вещества над его разложением и как результат – накопление торфа. Растение, вода и торф составляют неразделимое единство в болотах зон с гумидным климатом [1]. Наиболее подходящие условия для образования и развития торфяных болот в Таёжной зоне, особенно много их в местах максимального оледенения – на равнинах северо-запада и северо-востока Европейской части России и в За-

падно-Сибирской низменности. Поэтому не только современные природно-климатические условия, но и историческое прошлое определяет степень заболоченности и интенсивности болотообразования. Под торфом понимают отмершие растительные остатки коричневого, бурого или черного цвета. Степень разложения растительного остатка бывает различна. Полагали, что болота являются равновесными системами, но оказывается и эти системы можно отнести к далеким от равновесия. Функционирование экосистем верхних болот сопровождается интенсивным отложением торфа. В результате первичный торф местности выравнивается, но вместо него образуется новый, болотный рельеф: выпуклая форма болотной поверхности, причем центр может на 10 метров превышать уровень на границе (рис. 1).

Однако такая форма характерна лишь для небольших болот. С ростом размера меняется и рельеф болота. На его поверх-

ности возникают регулярные периодические структуры понижений и повышений (фото. 1). Это, так называемый, грядово-мочажинный или грядово-озерковый комплекс.

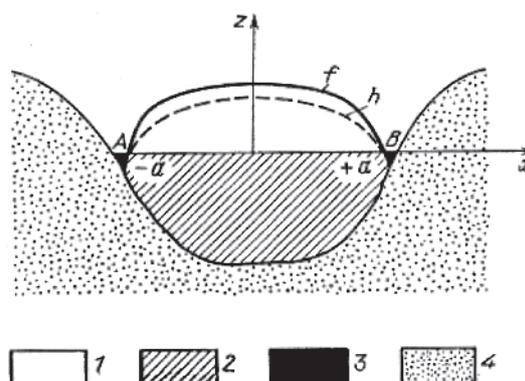


Рис. 1. Примерный профиль верхового болота:  
1 – верховой торф; 2 – низинный торф;  
3 – вода; 4 – подстилающая порода;  
 $f$  – поверхность болота;  
 $h$  – поверхность водного зеркала [8]

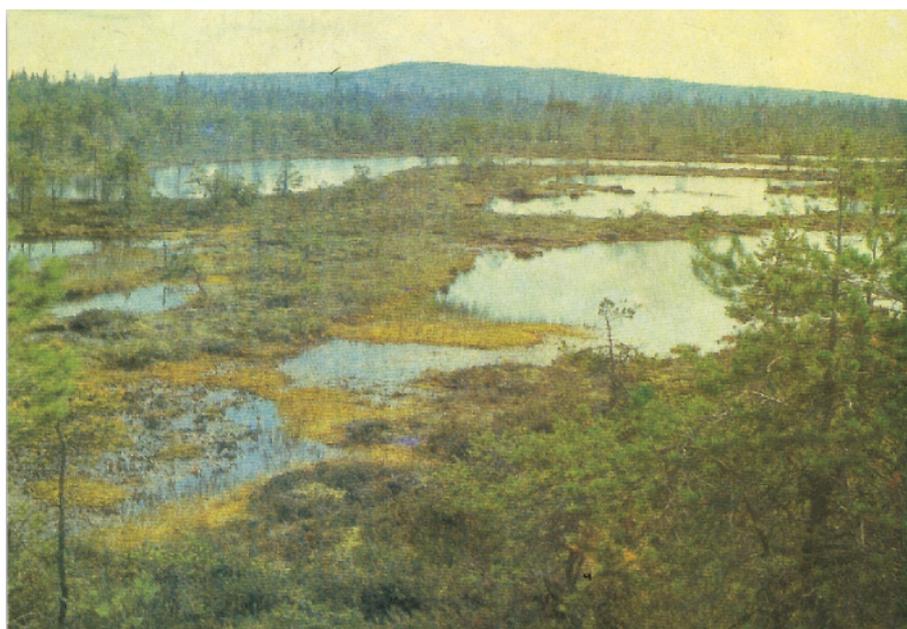


Фото 1. На болотах большого размера наблюдаются регулярные периодические структуры торфа с «окнами» воды (Г.А. Елина, 1990) [1]

Принято, что развитие болотного рельефа обусловлено неравномерностью торфо-накопления в различных участках болота. Локальная скорость этого процесса зависит, в основном, от гидрологии данного участка, уровня болотных вод и проточности. Условия возникновения и существования грядово-мочажинных комплексов (вид начального распределения, величина эффективных осадков, коэффициент фильтрации,

диаметр болота) исследовали с помощью машинной имитации (рис. 2) [8].

Имитационный эксперимент показал последовательное изменение поверхности болота (верхние линии) и водного зеркала (нижние линии). Структура болота существует в пространстве и времени за счёт диссипации влаги, считает автор экспериментов [8]. Меньшее количество энергии, поступающее извне, он объясняет количе-

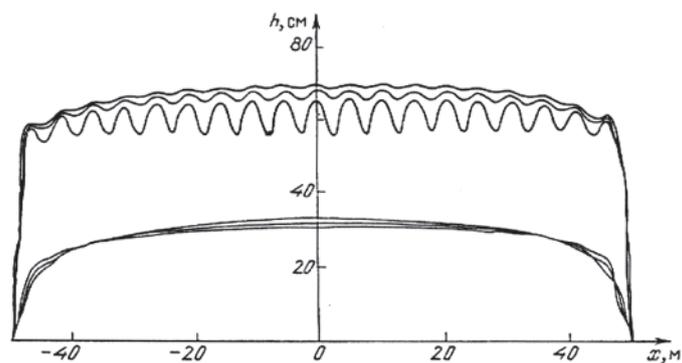
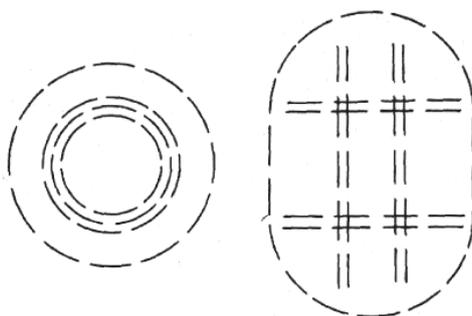
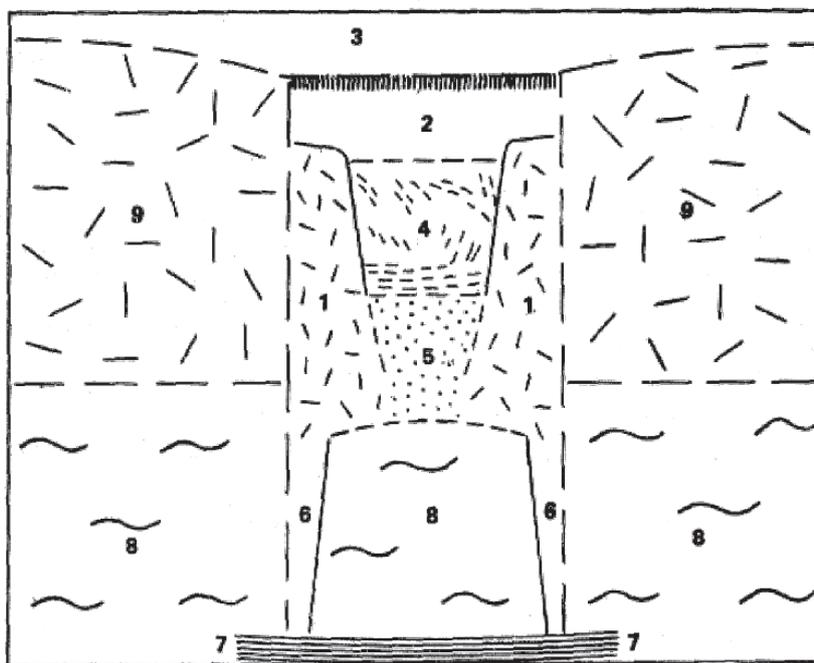


Рис. 2. Изменение профиля болота в ходе имитационного эксперимента,  $D = 00$  м (Ю.М. Свирежев, 1987)



а



б

Рис. 3. Схема расположения поясов вторичных водоемкостей – обводненных разрывов на круглом и овальном верховых массивах:

(а). б – схема преобразования в озеро. 1 – оползшие под стенками мочажини блоки торфа; 2 – вода; 3 – плавающий ковер сфагновых мхов; 4 – затонувшие, слаборазложившиеся сфагнумы; 5 – торфяная взвесь, образующаяся из размокающего торфа; 6 – разрывы в торфяном дне мочажини (выходы газов и вод); 7 – озерные глины, подстилающие торфяной купол; 8 – низинные торфа (осоковые); 9 – верховые торфа (сфагновые пушицевые) [10]

ством влаги, которое должно стечь с болота, а оно увеличивается пропорционально его площади (квадрату радиуса). В то же время дренирующая способность краёв болота пропорционально периметру (радиусу болота). В результате часть эффективных осадков идёт на повышение уровня болотных вод, то есть на изменение параметра ответственного за бифуркацию решений системы.

Но этой энергии недостаточно для поддержания поясов обводнённых разрывов в торфе, которые состоят из мочажин, озёрков и озёр. В народе эти углубления в толще торфа называют окнами или окнищами (В.А. Фриш, 1993). Эти, как бы, собранные в ряды водяные соты протягиваются на несколько километров и занимают около половины площади болотных массивов. Двигаясь поперёк такого пояса на расстоянии всего 300–400 м, можно насчитать до 30–40 рядов мочажин и разделяющих их торфяных гряд. Интересно, что у мочажин отвесные стенки, и окончательно сформировавшись, они прорезают торфяную толщу на 5–7 м – до подстилающих торфяных озёрных глин (рис. 3). В.Н. Сукачёв ещё в 1926 году назвал мочажины и озёрки вторичными образованиями, более молодыми, чем сам торфяной купол. Считается, что

вторичные водоёмкости верховых болот весьма динамичны. Если в поясе разрывов вода, залегающая в куполе, поднимается вверх, мочажина переполняется и превращается в озеро, а озёрки сливаются в озера диаметром от 500 до 2000 м. Это уже настоящие болотные моря. Например, Васюганские болота в Западной Сибири.

Объяснить с помощью имитационного эксперимента посредством математической модели процесса самоорганизации, приводящие к возникновению «диссипативной структуры» болот, вряд ли удастся без подвода дополнительной энергии из более глубоких частей Земли. На болоте возникают ячейки Бернара, в центре которых возникают окна, где вода поступает вверх, подпитывает торфяник и опускается опять вниз, но в замедленном режиме (рис. 4). Мы считаем, что это те же «Таловские чаши», только гексагональные ячейки, образованные торфом, псевдоморфно замещены внутри водой [5]. Они не зарастают и не заиливаются, в них не растёт болотная растительность и они выступают как изначальная «данность» болот, а не вторичные образования. Например, фотография заболоченной поверхности в бассейне реки Пясины даёт яркое представление таких кристаллических решёток (фото 2).

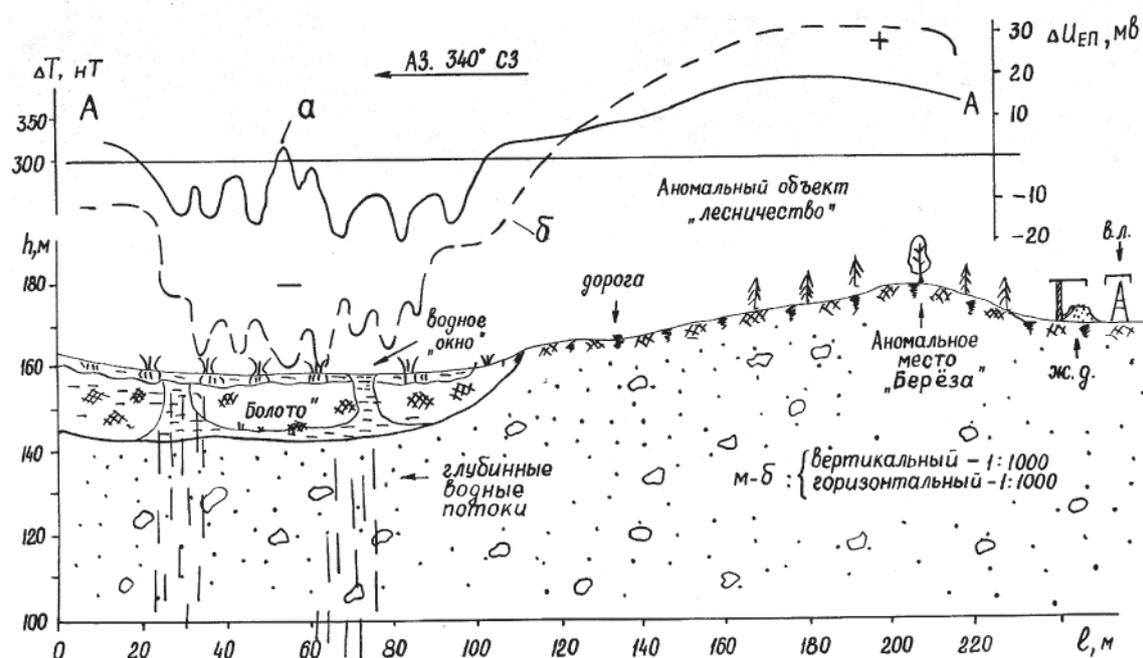


Рис. 4. Разрез по профилю А-А «Лесничество». В районе болота расположены «окна» воды среди торфяников. Наблюдаются сложные вариации магнитного (а) и электрического поля (б) над болотом и «окнами». Район г. Вильнюс, Литва. Составил В.Н. Сальников. Геофизические работы проведены В.П. Скавинским и Л.Ю. Герих (Томск) [5]



*Фото 2. Заболоченная поверхность в бассейне р. Пясины. Такой своеобразный рельеф образуется при морозном растрескивании пород и росте в них ледяных жил [13]*

Поверхность болота, состоящая из постоянно действующих гексагональных ячеек Бернара, декорируется впоследствии растительностью и обрамляется торфяниками, заполняясь постоянно подходящими восходящими водами подземных водоносных горизонтов. Особенно наглядно они проявляются при замерзании болотного массива, где на периферии окон образуются ледяные жилы, именно они уходят на глубину, образуя дополнительные стенки ячеек. Окраины обычно или совсем не замерзают, или лёд на них наиболее тонок. Такие ячейки проявляются и при вытаивании мёрзлых горных пород, где скрепляющим материалом являются гексагональные решётки льда, но они на 80% заполнены горными породами (песчаниками, глинами, почвой).

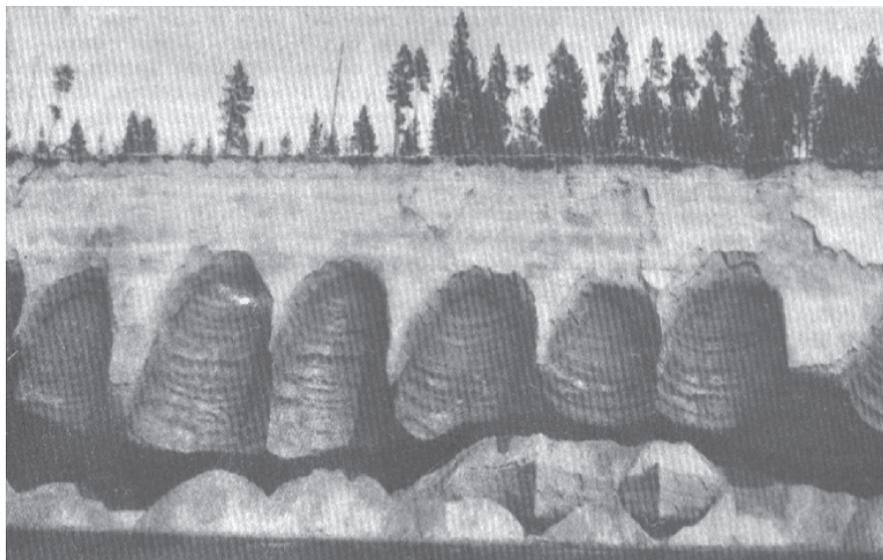
На фото 3 представлены ячейки бывших мёрзлых горных пород, напоминающих волны диссипации на поверхности кипящей жидкости. Эти структуры не являются вторичными, как и на болоте. Они образуются сингенетично болотным системам и эволюционируют на основании второго закона термодинамики. Уменьшение энтропии при «раскристаллизации» болота идёт, в основном, за счёт более тёплых потоков из литосферы и повышенного давления в водоносных горизонтах. Болота можно рассматривать как системы раз-

грузки артезианских вод. Действительно, эксперименты показывают, что фильтрационный сток, изученный в верхнем слое торфа на округлом верховом массиве, оказался небольшим: 1 л/с на 1 км фронта стекания. Так как фронт стекания ориентирован перпендикулярно поясам «вторичных» водоёмкостей, то «окна» и озёрки никак не могли возникнуть под действием стока. Поэтому выделяют ещё один регулирующий фактор развития торфяных куполов и образования в них обводнённых поясов – это газы, заключённые в толще торфа (В.А. Фриш, 1993).

Подмечено, что по краям водоёма на торфяниках поднимаются пузырьки газа – метана, оксидов азота и др. Сфагновый мох погибает и возникают пятна чёрного полеридного торфа. Наблюдаются мелкие извержения – выбросы торфяной желчи по узким вертикальным каналам. Имеются описания настоящего фонтанирования жидкого торфа и даже воспламенения газов, выходящих из недр торфяного купола. Это явление в народе получило название «неопалимая купина». Установлено, что зимой фонтанирующие воды со дна мочажины относительно тёплые (до +6°C). Они способны проплавать ледовый покров. На круглых верховных массивах образуется специфический радиально-центрический узор тре-

щин, а на овальных – разрывы (трещины) перпендикулярны друг другу. Как считает В.А. Фриш, основная закономерность «торфяной тектоники» заключается в том, что газы, заключённые в глубинах торфяного

массива, обуславливают не только возникновение отдельных мочажин и озёрков, но и развитие принципиально различных по своей геометрии поясов на верховых массивах различной конфигурации.



*Фото 3. Фигуры вытаивания и обрушения льдистого песчаного берега р. Лены ниже Якутска. Первоначально порода представляла собой монолит, скрепленный большим количеством льда-цемента. Но достаточно какого-то внешнего воздействия (в данном случае волн от проходящих пароходов), чтобы лед начал таять и порода обрушивалась целыми блоками. (П.Ф. Швецов, Б.И. Втюрин, 1986) [13]*

До недавнего времени бытовало мнение, что современные болота не имеют никакой пользы, поэтому их следует осушать везде как можно скорее и как можно больше. Преобразование природы, всё более ускоряющийся, уже привело к коренному изменению многих ландшафтов. Мелиорация вызвала значительные сдвиги в природных экосистемах многих регионов средней полосы и северо-запада Европейской части России. Например, 2–3 метровый торфяной слой болот срабатывается до минерального грунта через 10–20 лет после осушения. В Белоруссии на распаханых полях, случаются пыльные бури – в воздух поднимаются чёрные тучи пересушенного торфа. Также мелеют малые реки и ручьи – истоки крупных рек; снижается уровень грунтовых вод на прилегающих к осушенным болотам территориях; усыхают леса, сокращается генофонд болотных растений и количество перелётных птиц.

Вода болот – это огромный пока мёртвый капитал, представляющий существенный потенциальный фонд будущего, когда ещё острее станет нужда в пресной воде (фото. 4).

В настоящее время только в болотах Карелии запас воды составляет примерно 70 км<sup>3</sup>. Это столько же, сколько во всех

малых озёрах. Торфяная залежь – это архив истории за последние 10 тыс. лет. Как пишет Г.А. Елина [1], в которой заключена память о росших в лесах и на болотах, деревьях, травах, мхах. Благодаря постепенности и непрерывности нахождения торфа, из него удастся извлечь ценнейшую информацию: состав растительности лесов и болот и последовательность их смен от времени отступления ледника до современности. Распространённым элементом ландшафта Западной Сибири и Томской области в частности являются различные болота. Развитию их благоприятствует равнинный характер территории и климат [3]. Наибольшее распространение болот наблюдается к северу Томской области, и особенно в таёжной зоне, на плоских междуречных пространствах (рис. 5).

Распространённым элементом ландшафта Западной Сибири и Томской области в частности являются различные болота. Развитию их благоприятствует равнинный характер территории и климат [3]. Наибольшее распространение болот наблюдается к северу Томской области, и особенно в таёжной зоне, на плоских междуречных пространствах (см. рис. 5).



Фото. 4. Разорванные на отдельные части болота в центральной части северной Карелии.  
Фото. М.И.Федорова (из работы Г.А. Елиной, 1990) [1]



Рис. 5 Схема расположения болотных ландшафтов в бассейне р.Чая в Томской области  
(Ю.А. Харанжевская, 2011) [12]

Например, проведенная оценка современного состояния заболоченных территорий южно-таежной подзоны, (бассейн р. Чаи, Томская область), с учетом данных о подземном стоке, а также созданная карта преобладающих видов болотных биогеоценозов, могут быть использованы для решения водно-экологических задач и при-

нятия управленческих решений в сфере водного хозяйства, планирования, развития населенных пунктов и производственных предприятий региона [12]. Савичев в своих работах отмечает заболачивание в настоящее время территории Западно-Сибирской низменности, т.е. подтоплением Томской области, а возможно и трансгрессией Ле-

довитого океана и предлагает возобновить проект переброски северных рек в Среднюю Азию. В Карелии предыстория болот началась 12 тыс. лет назад, когда ледник последнего (Валдайского) периода начал отступать, оставляя огромное количество воды, которая скапливалась в понижениях рельефа. Постепенно вода уходила в озера, моря, океаны. Но не вся, часть её сохранилась в мелководных послеледниковых водоёмах. Потепление, наступившее 9500 лет назад, и обилие воды были «пусковым механизмом», который дал толчок к образованию болот. Дальше болота распространялись со скоростью 400 га/год и за 9500 лет заняли площадь 3,63 млн. га, т.е. около 30% территории.

В болотах местами могут накапливаться железные руды (сидерит, лимонит). Например, Бакчарское месторождение железных руд в Томской области.

Практическое значение болот заключается в использовании торфа на топливо, удобрения и для получения технических продуктов – воск, биостимуляторы, креолин, фенолы. Применяется как утеплительный материал (изоплиты), для пищи скоту. В Томске есть НИИ торфа. Томская область покрыта озёрами и болотами на 50%. В ней расположено самое крупное в мире Васюганское болото (фото. 5).

При воздействии температуры, давления и растворов, растительные остатки, деревья и торф превращается в уголь (фото. 6).



Фото 5. Бакчарский район. Болото в районе д. Сухое. Фото. В.Н. Сальникова



Фото 6. Горловский угольный разрез. Искитимский район. Новосибирская область. Фото. В.М. Литовченко

Низинные болота (эфтрофные). Располагаются в понижениях рельефа (осока, мхи, ольха, береза). Питаются грунтовыми

водами. Автотрофная растительность. Эти болота самые богатые питательными веществами. Верховые болота (олиготрофные).

Располагаются на водоразделах. Грунтовые воды глубоко. Здесь развивается олиготрофная растительность малотребовательная к содержанию питательных веществ – сфагновый мох. Образуются месторождения торфа. Верховые болота на востоке и северо-востоке Амурской области, Хабаровского края называются «мари» (фото 7). Переходные болота (мезотрофные), с мезотрофной растительностью. Для ее произрастания требуется сравнительно небольшое количество минеральных веществ. Например, многие пресные озёра Обь-Иртышского междуречья приурочены к верхним участкам речных долин – древних долин стока. К ним в первую очередь относятся озёра верхней части долины и, несмотря на ши-

рокое распространение озёр, происходит усыхание водоемов Западной Сибири. Н.А. Ярославцев (2005) предполагает, что существование и распространение многоуровневых ячеистых структур, представляет собой естественную системообразующую и необходимую составляющую Природы, которая характеризуется математическими моделями, под названием – «странный антрактор» и возникает при самоорганизации диссипативных систем [14].

Итак, в болотах, как в неравновесных системах, мы также наблюдаем появление пространственных упорядоченных структур. Это сложная система, состоящая из ряда подсистем – вода, порода, растительность, газ, которая образует специфическую само-



*Фото 7. Мари (болота). Геолого-съёмочный отряд. Район притоков верховья реки Зеи, Амурская область. Фото В.Н. Сальникова, 1965 г.*

организующую геометрию пространства кристаллографии. Возникают, так называемые, временные упорядоченные структуры.

#### Список литературы

1. Елина Г.А. Чтобы болота не стали пустошью // Природа. – 1990. – №9. – С. 34–43.
2. Кадомцев Б.Б., Рязанов А.И. Что такое синергетика? // Природа. – 1983. – № 8. – С. 2–11.
3. Кирпотин С.Н. Ландшафтная экология с основами управления окружающей среды. – Томск: ТГУ, 2002. – 179 с.
4. Сальников В.Н. Вихрь, рванувший из болот // Свет (Природа и человек). – 1993. – № 7,8. – С. 37–38.
5. Сальников В.Н. Электромагнитные системы литосферы и техногенеза (аномальные явления // ТПИ. – Томск, 1991. – 384 С. – Доп. в ВИНТИ 18.03.91, № 1156-В91.
6. Энергоинформационная модель кристаллографической самоорганизации травертиновых чаш на примере Томской Области / В.Н. Сальников, Е.Н. Сальникова, Н.С. Новгородов, Е.С. Потьлицына // Проблемы экоинформатики: матер. 6-го Межд. симп. – М., 2004. – С. 169–173.
7. Сараев В.А. Вихревые системы Земли. – Томск, 1976. – 166С. ВИНТИ, №3137-76 Деп.
8. Свирежев Ю.М. Нелинейные волны, диссипативные структуры и катастрофы в экологии. – М.: Недра, 1987. – 368 с.
9. Сергеев А.Н., Руднев С.В. JCS моделирование роста и деформации кристаллов. – Томск: Изд-во ТПУ, 1994. – 209 с.
10. Фриш В.А. «Окна» верховых болот // Природа. – 1993. – № 12. – С. 76–79.
11. Хакен Г. Синергетика. – М.: 1980. – 404 с.
12. Харанжевская Ю.А. Подземный сток бассейна р. Чая (Западная Сибирь) и его многолетняя изменчивость. автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. – Томск, 2003 – 23 с.
13. Швецов П.Ф., Втюрин Б.И. Подземные льды // Природа. – 1986. – № 2. – С. 38–45.
14. Ярославцев Н.А. О существовании многоуровневых ячеистых энергоинформационных структур. – Омск: Полиграфический центр КАН, 2005. – 184 с.

УДК 633 / 635

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В АЛТАЙСКОМ РЕГИОНЕ

**Важов В.М., Одинцев А.В., Козил В.Н.**

ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина»,  
e-mail: vazhov49@mail.ru

Увеличить урожайность полевых культур в Алтайском регионе предлагается: за счёт посева рапса 25-30.05 при внесении  $N_{80}P_{60}K_{30}$  на фоне орошения, выход укосной массы – 204 ц/га; гороха при посеве 5-10.05 на фоне  $N_{11}P_{37}K_{13}$  нормой высева 1,2 млн. всх. семян на 1 га, сбор зерна – 37,2 ц/га; гречихи при посеве широкорядным способом (0,45 м) с нормой высева 3,5 млн. всх. зёрен на 1 га, урожайность зерна составляет 13-14 ц/га.

**Ключевые слова:** рапс, горох, гречиха, агротехника, урожайность

## EFFICIENCY OF CULTIVATION OF FIELD CROPS IN THE ALTAI REGION

**Vazhov V.M., Odintsev A.V., Kozil V.N.**

FGBOU VPO «Altai State Academy of Education named. V.M. Shukshin»,  
Biysk, e-mail: vazhov49@mail.ru

Increase the productivity of field crops in the Altai region is proposed: by sowing canola in making 25-30.05  $N_{80}P_{60}K_{30}$  against irrigation, the yield ukosnoy weight – 204 kg / ha at sowing peas 5-10.05 against  $N_{11}P_{37}K_{13}$  seed rate of 1,2 million EXP. seeds per 1 ha, grain yield – 37,2 t/ha at sowing buckwheat in wide manner (0,45 m) with a seeding rate of 3,5 million EXP. grains per 1 ha, grain yield is 13-14 t/ha.

**Keywords:** canola, peas, buckwheat, agricultural technology, yield

В условиях горного рельефа Алтайского региона рапс яровой (*Brassica napus olifera annua* Metzg.) является распространённой культурой из-за высокой кормовой ценности и холодостойкости. Горох посевной (*Pisum sativum* L.) и гречиха посевная (*Fagopyrum vulgare* Stol.) считаются ведущими продовольственными культурами в равнинной лесостепи Алтая. Их значимость в земледелии повышает широкое разнообразие способов использования. Возрастающее внимание к этим культурам, хорошо выраженная зональность территории предопределяют сложность и технологическое многообразие задач, решение которых необходимо при выращивании рапса, гороха и гречихи в разных природных зонах региона. С целью совершенствования технологии возделывания этих культур нами проведены полевые исследования на горных почвах Чуйской степи (2004–2006 гг.) и в условиях равнинного рельефа лесостепи Алтайского края (2009–2011 гг.).

Выполнение поставленной цели в условиях горного и равнинного рельефа позволило получить новые теоретические данные по продуктивности рапса, гороха и гречихи, а также сделать практические выводы в отношении совершенствования технологии их возделывания.

### Материалы и методы исследования

Научно-исследовательская работа по изучению отдельных элементов агротехники рапса проводилась в условиях горного рельефа в опустыненной Чуйской

котловине, расположенной на юго-востоке Горного Алтая в Кош-Агачском районе Республики Алтай, где количество вегетационных осадков составляет от 68 до 73 мм, сумма положительных температур – 950–1100 °С, безморозный период не превышает 70 дней. Такие показатели свидетельствуют о том, что природно-климатические условия горного земледелия сопоставимы с районами Крайнего Севера. В горном кормопроизводстве рапс можно использовать как укосную, так и пастбищную культуру [1, 2].

Схема опыта с рапсом (АНИИЗиС 2) предусматривала следующие варианты: сроки посева весенний (25–30 мая) и летний (5–10 июня), нормы удобрений  $N_{80}P_{60}K_{30}$ ;  $N_{100}P_{60}K_{30}$ . Делянки располагались на умеренном фоне орошения (полив через 10–12 дней) и на интенсивном (полив через 5–7 дней), за контроль принят вариант без удобрений, весеннего срока посева при умеренном фоне орошения. Почва опытного участка – горная светло-каштановая маломощная легкосуглинистая, содержание гумуса 1–2%.

Полевой стационар по изучению агротехнических приемов возделывания гороха (Ямальский семенной) и гречихи (Диккуль) расположен в Целинном районе Алтайского края. Территория представлена лесостепью и характеризуется относительно устойчивым и достаточным увлажнением. За год здесь выпадает в среднем 500 мм осадков, однако они неравномерно распределяются по сезонам года, в мае – июле выпадает 165–170 мм, отмечается повышенная относительная влажность воздуха и достаточно хорошее увлажнение почв. Вегетационный период составляет 115–125 дней с суммой температур выше 10 °С – 1900–2200. Почва опытных участков представлена чернозёмом выщелоченным маломощным среднесуглинистым. Содержание гумуса в перегнойно-аккумулятивном горизонте – 5,9%.

Полевые опыты с горохом проведены по схеме: без удобрений;  $N_{11}P_{37}K_{13}$  (НРК<sub>1</sub>);  $N_{22}P_{74}K_{26}$  (НРК<sub>2</sub>); удобрения изучались при трёх сроках: 25–30.04; 5–10.05; 15–20.05 на обычном рядовом способе посева

(0,15 м), с нормой высева 1,0; 1,2; 1,4 млн. всх. зёрен на 1 га; за контроль принят вариант без удобрений при посеве 25–30.04, нормой 1,0 млн. всх. зёрен на 1 га.

Схема опыта с гречихой включала изучение следующих вариантов: рядовой способ посева (0,15 м), черезрядный (0,30 м) и широкорядный (0,45 и 0,60 м). Нормы высева – 2,5; 3,5; 4,5 млн. всх. зёрен на 1 га, срок посева 5–10.06. Контролем являлся вариант рядового способа посева с нормой высева 2,5 млн. всх. семян на 1 га.

Площадь учётных делянок в опытах, в зависимости от целей исследований, варьировала от 50 до 500 м<sup>2</sup>, повторность опытов – 2–4-кратная. Агротехнические приёмы соответствовали зональным рекомендациям, учёты и наблюдения – общепринятые в земледелии и растениеводстве.

### Результаты исследования и их обсуждение

Исследования показали, что максимальная урожайность и кормовая ценность рапса отмечены на вариантах весеннего срока посева 25–30.05 с внесением удобрений  $N_{80}P_{60}K_{30}$  в несколько приемов при интенсивном орошении. На данных вариантах урожайность укосной массы составила в среднем 204 ц/га, в то же время летние сроки посева сформировали только 158 ц/га. Увеличение нормы внесения удобрений до  $N_{100}P_{60}K_{30}$  привело к росту урожайности в среднем на 11–13 ц/га, однако это повышает издержки на производство продукции и экономически не эффективно. Анализ продуктивности укосной массы рапса показал, что содержание кормовых единиц в зависимости от уровня минерального питания и увлажнения изменялось от 15,7 до 23,8 ц/га, переваримого протеина от 2,0 до 3,8 ц/га, максимальные показатели получены в вариантах с интенсивным орошением и внесением удобрений  $N_{80}P_{60}K_{30}$ .

Горох усваивает из почвы минеральные вещества за небольшой срок, так как вегетационный период непродолжительный. Поэтому для получения высоких урожаев зерна большое значение имеют правильно установленные нормы удобрений [3]. В результате их внесения растения обеспечиваются питательными веществами в фазы своего роста и развития. Учёты показали, что урожайность гороха на лучших вариантах ( $NPK_1$  при посеве 5–10.05 нормой 1,2 млн. всх. семян на 1 га) варьировала от 34,7 до 39,8 ц/га. Показатели прироста урожая к контролю в среднем составили 15,4 ц/га. Следует отметить, что прибавка от  $NPK_2$  была выше на 9–12%, но с учётом затрат она не эффективна. Изучение других факторов полевого опыта позволяет сделать вывод о том, что наиболее вероятный временной интервал сроков посева гороха располагается в пределах первой декады мая, а более приемлема норма высева 1,2 млн. всх. семян на 1 га.

В опытах с гречихой лучшими являются варианты широкорядного посева (0,45 м), средняя урожайность зерна за годы исследований была максимальной и составила 14,2 ц/га. В зависимости от норм высева, здесь же получена лучшая прибавка урожая – от 2,2 до 3,8 ц/га (17–27%). По годам исследований урожайность существенно варьировала – от 10,8 ц/га в 2010 г., до 16,9 ц/га в 2011 г. Это объясняется сложившимися погодными условиями, которые оказали влияние на опылительную деятельность пчёл [4]. Лучшее опыление гречихи отмечено в 2011 г., когда получен максимальный урожай зерна.

Изучение эффективности норм высева говорит о преимуществе вариантов 3,5 млн. всх. зёрен на 1 га на всех изучаемых способах посева. Прирост урожая в этом случае наиболее высокий и составил 1,6–3,8 ц/га (13–27%). На варианте 2,5 млн. всх. зёрен на 1 га получена прибавка от 1,3 до 2,2 ц/га (11–17%); на варианте 4,5 млн. всх. зерен на 1 га – от 0,9 до 2,4 ц/га (8–19%).

### Выводы

На горных светло-каштановых орошаемых почвах максимальная урожайность укосной массы рапса – 204 ц/га, получена на вариантах весеннего срока посева с внесением удобрений  $N_{80}P_{60}K_{30}$ . Содержание кормовых единиц, в зависимости от агрофона, изменялось от 15,7 до 23,8 ц/га, переваримого протеина от 2,0 до 3,8 ц/га, что для условий высокогорий можно считать хорошим показателем.

Удобрения, вносимые под горох нормой  $N_{11}P_{37}K_{13}$ , положительно влияют на рост и развитие растений. Срок посева гороха определяется первой декадой мая, близкой к оптимальной норме высева является 1,2 млн. всх. семян на 1 га. Урожайность зерна на лучших вариантах составляет 37,2 ц/га.

Наиболее целесообразный способ посева гречихи – широкорядный (0,45 м), в этом случае прибавка урожая максимальная – 3,8 ц/га (27%), при средней урожайности 14,2 ц/га.

Эффективной нормой высева культуры можно считать 3,5 млн. всх. зёрен на 1 га, так как прирост урожая на всех вариантах по способу посева высокий – 1,6–3,8 ц/га.

### Список литературы

1. Баяндинова Б.Т. Продуктивность однолетних кормовых культур в высокогорьях Алтая / Б.Т. Баяндинова, А.В. Одинцев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – №1. – С. 5–9.
2. Важов В.М. Способ оценки культур на зимнем пастбище: патент РФ на изобретение № 2070786. Заявлено 04.01.1992. Опубликовано 27.12.1996. – 3 с.
3. Вишняков В.А. Горох в лесостепи Алтая / В.А. Вишняков, В.М. Важов, А.В. Одинцев // Природопользование на Алтае: агрофлора и биоресурсы: сб. науч. статей. – Бийск, 2012. – С. 85–93.
4. Козил В.Н. Влияние удобрений и сроков посева на урожайность гречихи в лесостепи / В.Н. Козил, В.М. Важов // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей. – Барнаул, 2012. – С. 359–360.

УДК 523

## КОСМОЛОГИЯ – УМОЗРИТЕЛЬНАЯ ДИАЛЕКТИКА

Восканян А.Г.

*e-mail: bnabujutyun@info.am*

Все устроено намного проще, чем старательно представляют почтенные ученые.

**Ключевые слова:** космология, диалектика, Большой Взрыв, Солнечная система

## COSMOLOGY – SPECULATIVE DIALECTICS

Voskanjan A.G.

*e-mail: bnabujutyun@info.am*

All is settled much easier, than respectable scientists diligently introduce.

**Keywords:** cosmology, dialectics, Major Lift-off, the Solar system

### Пространство, время и миры

Пространство имеет четыре измерения: трехмерное линейное измерение движения материи четвертое – объемное измерение, это движение материи во времени временном пространстве. Если рассматривать Вселенную извне, то зримый нами космос явится фейерверком<sup>1</sup> – непрерывный поток звезд из центра «Большого Взрыва». Но, когда мы рассматриваем Вселенную из какой-либо точки самой Вселенной, она приобретает сложную конфигурацию. Сегодня мы видим небесные тела в далеком прошлом. А прошлое определяется расстоянием и временем, за которое их свет достиг нас. Мы видим небесные тела, которых давно уже нет, или, по меньшей мере, их нет на том месте, откуда свет испустил. В свою очередь мы так же в другом месте, по сравнению с устройством мира в то далекое время, образования зримых сегодня Галактик.

Информация о небесных телах доходит до нас со скоростью света, значить, мы можем получить картинку Вселенной сегодня, если внесем в расчеты поправочный коэффициент для каждого небесного тела, с учетом направления и скорости его движения. При этом важно не забыть то, что исходная точка измерения также изменилась. Значить, поправочный коэффициент относится и к точке исходного замера. Солнечная система с планетой Земля, на моделируемой карте находились в то далекое время в другом месте, а точка замера сегодня, совершенно в другом месте. По несложной *формуле (?)* мы можем определить истинную конфигурацию небесных тел Вселенной в желаемое прошлое время.

<sup>1</sup> Фейерверк [нем. Feuerwerk<feuer огонь + Werk работа] – внешний блеск, непрерывный блестящий поток.

Еще одним предметом не понимания, является вопрос зарождения Вселенной. На частном примере, так называемого «Большого Взрыва», ученые пытаются построить ответ на изначально некорректный вопрос глобального значения – «Как зародилась Вселенная, и появился наш Мир?» Как может зародиться то, что бесконечно, т.е. не имеет начала и конца в пространстве и во времени. Более того, ученые даже предсказывают конец Вселенной. Это, по меньшей мере, заблуждение, если не инфантильность ума. Как может конечный объект быть началом бесконечного пространства. Вселенная (материя во времени и в пространстве) находится в постоянном движении. Языком школьного учебника, этот феномен можно определить как «круговорот материи в природе», то есть в пространстве и во времени.

Сегодня, хотя косвенно, но доказано, что Вселенная, в ее бесконечном пространстве, состоит из Черной материи. Эта материя или энергия присутствует везде. Она и определяет всемирное притяжение. При этом реально, ощущаемая, зримая нами материя, это мизер от неиссякаемой материи космоса, как «пенка» на гребне волн бесконечного океана. Реальная (для нашего восприятия) материя возникает и исчезает беспрестанно, это вечный процесс, который по времени макромира всего лишь миг, тогда как, для микромира, в частном случае для нас, это – вечность. Примером является Солнце со своей планетарной системой.

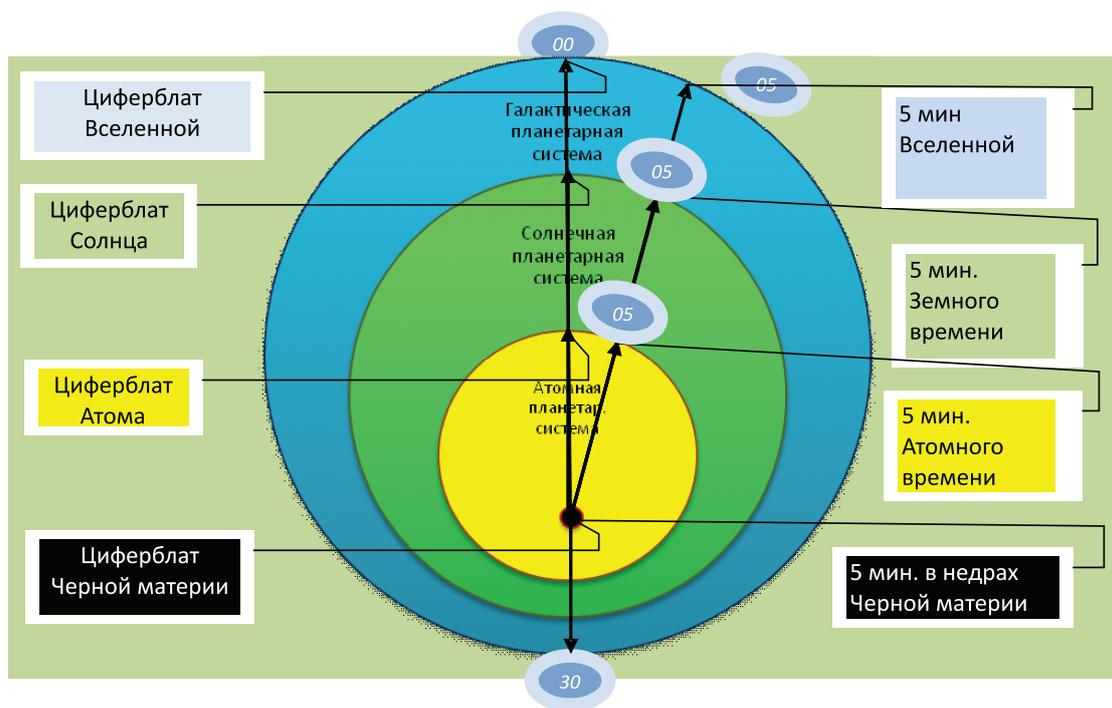
Зарождение солнца, формирование планетной структуры, зарождение живой материи, ее эволюция до человека разумного, для нас трудно воспринимаемое долгосрочное время. Для мира, который состоит из звезд и галактик, это всего лишь миг фейерверка, красивая картинка в телескопе. В этом контексте представляется важным

анализ вопроса, а что такое время, и почему оно замедляется или ускоряется в зависимости от скорости движения?

Прежде представим строение материи в виртуальном мире бесконечного пространства. Вся зримая материя устроена из атомов. Предположим, что сами атомы, как и Солнечная система, устроены, так же из атомов, а те – из своих атомов, и так бесконечно. Солнечная система, звезды, галактики и другие планетарные системы являются атомами макромира, а те, в свою очередь атомы более крупных образований и так бесконечно в сторону укрупнения. Такое умозрительное объемное устройство материи дает ключ к познанию, «Куда проваливается материя?» и «Откуда так много материи изверглось от «Большого Взрыва?» Взрыв, как и провал в черную дыру, случаются без конца и начала.

Если мы умозрительно, концентрически разместим друг в друге – атом в центре

Солнечной системы, а Солнечную систему в центре макромира и так в сторону увеличения, и в сторону уменьшения, а в центре атома ее атомы и так бесконечно вовнутрь материи. Из бесконечности больших объемов в бесконечность центра проведем стрелку в бесконечность увеличения, и образуем, что сферы систем являются циферблатами часов предполагаемых миров, то мы увидим, что все миры живут по одному времени. Стрелка часов на всех уровнях отсчитывает пять минут, но на циферблате Солнечной системы пять минут бесконечно долги по сравнению с пятью минутами времени для системы атома. Разница равна разнице объемов Солнечной системы и атома. Одна минута на планете Земля равна  $\chi$  минутам на электроны вращающейся вокруг ядра атома (рисунок). Разница во времени равна производному деления величины значения диаметра солнечной системы на величину диаметра атома.



Такое суждение приводит к мысли, что процессы эволюции на третьем электроны атома протекают в миллиарды раз быстрее, чем на Земле. Если умозрительно третий электрон фтора разогнать до скорости планеты Земля, то мы получим замедление времени. То есть, жизнь живой материи с электроны атома будет протекать по времени планеты Земля, а это, в миллиарды раз медленнее, чем на электроны атома.

Что касается сжатия материи, то не трудно просчитать. Солнечная система занимает на много больше пространства, чем сумма ее небесных тел. Значит солнечную систему можно сжать до уровня объема Солнца. Так же можно сжать и атомы, то есть системы, из которых состоят атомы. Получается, что материю можно бесконечно сжимать. При этом возникает удивительное преобразование. Сжав одну систему до уровня

меньшей, материя в исходном пространстве исчезает, становится прозрачной. Как-бы пронизывает зримую материю. Этот феномен и есть «всемирное притяжение».

Надо полагать, что темная энергия, которая составляет более 80% материи пространства Вселенной, ни что другое, как сжатая материя и присутствует везде.

Исследователи из США установили, что все элементарные частицы могут представлять собой Черные дыры, а значит в любую минуту, любая элементарная частица, может взорваться. Из недр «элементарной частицы», будет извергаться материя, из которой образуется осязаемая, зримая нами материя. Это и есть «Большой взрыв». Переход темной материи в зримую и обратный процесс, проваливание небесных тел и целых Галактик в Черные дыры, это беспрецедентный процесс. В этом и кроется тайна круговорота материи.

#### Рождение звезд и планет

В последнее время, ученые из Массачусетс Гарвард-Смитсоновского центра, сделали уникальное открытие. В центре Млечного пути, Черная дыра стреляет звездами. Ученые объявили: «Нам удалось подтвердить гипотезу, о том, что Черная дыра стреляет звездами из центра Млечного пути». Это открытие подтверждает гипотезу происхождения звезд и планет из сжатой, то есть Черной материи. Солнце является «плевок» из Черной материи, и состоит из Черной материи. Именно по этой причине Солнце миллиарды лет излучает бесчисленное количество материи в различных формах энергии. Излучает с той же интенсивностью, что и миллиарды лет тому назад, и будет греть и светить вечно, до тех пор, пока не случится катаклизма, или взорвется, и из нее полетят новые Звезды и Галактиками, или превратится в Черную дыру, и поглотит все свои планеты и прилегающие небесные тела.

#### Космический корабль «Земля»

У нас есть возможность осознать, по крайней мере, два уникальных факта: *Во-первых*, мы в биосистеме, под названием планета Земля, в составе космического корабля под названием солнечная система. Уже миллиарды лет находимся в космическом путешествии. При этом надо заметить, «космический модуль» со своим генератором энергии (Солнцем) движется в космическом пространстве с невероятной скоростью, около миллиона км/ч, чего сво-

ими космическими модулями достичь не можем. Нет необходимости придумывать велосипед, он – космический корабль, у нас уже есть. *Во-вторых*, мы каждый день видим Черную материю, через отверстие поверхности Солнца. Светящееся Солнце есть «пенка», на поверхности Черной материи. Мы не только видим, но питаемся энергией Черной материи Солнца. А, это значит, что в природе уже имеется неиссякаемые источники энергии. Необходимо решить вопрос, как использовать энергию Солнца?

#### Что было раньше: курица или яйцо?

В космологии существуют две версии:

- Черная дыра формирует материю, вследствие чего образовались галактики,
- Черная дыра появилась в уже сформированных галактиках.

И, опять недоумие. Если Космос не имеет начала и конца, как в пространственном измерении, так и во временном, то какой может быть спор о приоритетах. И Черные дыры, и Галактики были всегда и будут вечно. Это круговорот материи во времени и в пространстве. В действительности массивные небесные тела сливаясь воедино, образуют Черные дыры. Если грузить небесные тела друг в друга, то на каком-то уровне загрузки тяжесть давления сверх материи превзойдет силы отталкивания и под своей тяжестью провалится вовнутрь. Материя как бы исчезнет, превратится в прозрачный газ. Таковым является Солнце. Её недра состоят из газа. Любое небесное тело можно сжиматься и при переходе Рубикона, тело исчезает, превращается в Черную материю. Тот же процесс имеет место в обратном направлении. То есть, любая точка Черной материи может взорваться и будет «Большой взрыв», с последующим образованием галактик, сверх звезд, солнца и планет.

#### Все намного проще, чем мы пытаемся сочинить

Солнце это жерло. Через нее из недр бесконечной Черной материи, материя переходит в наш мир, зримый мир атомной материи. Как из кипящего котла вылетают «капли» каши, так и из Солнца вылетают капли Черной материи. Такой феномен зафиксировали ученые США «из центра млечного пути, Черная дыра стреляет звездами». Если солнечный «плевок» больше критической массы, то из нее формируется огненный шар, а по мере охлаждения образуется планета. Возможно из «плевок»

кипящей материи, будущей планеты, отрываются маленькие капельки, часть которых обратно падает на поверхность вновь образованной планеты, а часть, в силу своей скорости и массы улетает в космос. Образуются астероиды и метеориты. Одна, две и более «капли» остаются на орбите планеты и становятся ее спутниками. Надо полагать, что Луна изначально была капелькой от Земли, которая, в начале формирования была открытым «котлом» ядерной реакции. Это можно подтвердить анализом возраста планеты Земля и Луны. А, если взять образцы из породы Марса, то мы увидим, что Марс на много (примерно в 4-5 миллиардов лет) старше Земли.

Формирование небесных тел происходит, когда материя еще в состоянии плазмы. Уверен, при дальнейшем исследовании грунта Луны мы получим аналог грунта Земли. Конечно, процессы синтеза на Земле и Луне разнятся из-за скорости остывания, но не на много. Периодичность «рождения» (выстрела) планет строго регламентируется циклами развития (эволюции) Вселенной. Просчитав возраст планет: Марса, Земли, Венеры и Меркурия, мы можем определить, когда появится следующая планета.

Возможно, глобальные изменения на нашей планете происходят вследствие появления новых планет. Это можно познать из геологических исследований, методом сопоставления времени появления Венеры, Меркурия и геофизических изменений на Земле. Не исключено, что одной планеты будет не хватать. Так называемый Фазтон – планета, которая когда-то очень давно находилась между Марсом и Юпитером. Ныне там вращаются обломки Фазтона – те самые астероиды, на которых астрономы находят воду и органические молекулы.

Новорожденная планета состоит из материи переходного состояния из плазмы, в атомную. Идет синтез атомов, формируется литосфера, атмосфера и вода. Черная материя, в состоянии перехода из формы энергии в плазменное состояние и далее в форму атомов, как бы изнутри, из бесконечно уходящего вовнутрь пространства, постоянно питающего наружные слои, где идет бурная реакция синтеза зримой материи.

Земля на первом этапе формирования была так же маленькой, как Меркурий. По мере синтеза атомной материи планета росла. Застывший панцирь литосферы разорвался на отдельные материики. Если внимательно сопоставить матери-

ки, их края совпадают со всех сторон, то есть это была цельная масса на маленькой планете.

Синтез ядерной материи из сжатой до черной материи увеличивалась и по сей день планета набирает вес, и в силу центробежного ускорения уходит от Солнца. Все планеты Солнечной системы прошли этот путь. На каком-то этапе удаления от Солнца, эволюции, на планете возникают благоприятные условия для эволюции живой материи. Этот путь прошла планета Марс, в расцвете Земля и на заре живой планеты находится Венера. Меркурий, надо полагать, только, только оторвался от Солнца. Так меняются физические условия, формируются новые. По закону совершенствования материи идет становление планеты, образуется атмосфера, зарождается живое вещество и идет бурное его совершенствование. В нашем случае живая материя совершенствовалась до разумного человека. Далее планета теряет атмосферу, испаряется вода, нарушается температурный режим. Живая материя, вымирает. Просчитав время эволюции от Венеры до Марса, можно определить время, данное природой планете Земля, на развитие живой материи. Все это, происходит в миг Большого взрыва, а точнее вследствие взрыва, что для нашего летоисчисления бесконечно длительный период. Надо заметить, что вмиг времени мега-мира на планетах зарождается жизнь, развивается до качества живой материи и гибнет. То есть за этот миг проходят миллиарды земных лет.

Солнце постоянно выбрасывает бесконечное количество материи. Это поддерживает равновесия внутри системы. Не все «плевки» могут уравниваться в самостоятельную планету. Они или распространяются в космос в форме: звука, света, электромагнитных волн и др. частиц, а часть преобразуется в атомную материю, что мы видим каждодневно. Через определенный промежуток времени, формируются благоприятные физические условия для рождения новой, следующей планеты.

#### **Одни планеты вращаются по часовой стрелке, а другие?**

Солнце вращается вокруг своей оси и в зависимости от того с какой части поверхности Солнца, из северного или южного полушария выстреливается будущая планета, она вращается в одну или в другую сторону. Очевидно, Меркурий был вы-

брошен с экватора. Меркурий почти не вращается вокруг своей оси, как Луна. Отсюда можно предположить, что Луна тоже «плевок» с экватора Земли.

Гипотеза ученых, о том, что вращение Земли, придало столкновение с другой планетой, с другим космическим телом, не состоятельна. Для того чтобы раскрутить планету Земля, удар должен быть очень сильным. Это может сделать космическое тело соизмеримое Земле, или близкой по массе. При таком столкновении взрыв разметал бы обе планеты, что вероятно произошло с Фазтоном. Хотя можно предположить, что разрушение планеты Фазтон дело рук разумного фаэтонянина. Не исключено, что земляне и многие животные Земли занесены с Фазтона. Может Ноев Челн и был тем самым космическим кораблем – «с каждой твари по паре» завезенных на Землю.

Количество планет предопределено размером Солнца. После удаления на достаточное расстояние, планета избавляется от притяжения Солнца, и улетает в бездну космоса. Солнечная система, как атом, имеет свой заряд и при утрате одной планеты и/или зарождении новой меняется потен-

циал солнечной системы в целом, вот тогда и происходит (возможно) перемещение полюсов. Изменения или перемещение полюсов в пределах арктического и антарктического пространства происходит постоянно и зависит от изменения конфигурации железного ядра, а изменение конфигурации происходит от колебаний планеты, «болтушки», от центробежных сил притяжения железного ядра.

Вселенная расширяется. Звезды и галактики улетают прочь от центра Большого взрыва. Красное отклонение спектра этих небесных тел говорит об ускорении их движения, что вызвало волну удивления и восторга в среде ученых. Так, что это. Мне представляется, что ученые не совсем правильно трактуют этот феномен. Все небесные тела нами зримой Вселенной, летят от центра Большого взрыва. Надо полагать, улетая все дальше от центра, они удаляются друг от друга. Естественно их скорость удаления друг от друга увеличивается.

*Не надо мудрить все на много проще чем мы пытаемся сочинить.*

УДК 548.1

## ПРИНЦИПЫ МОДУЛЯРНОГО СТРОЕНИЯ РЕГУЛЯРНЫХ ФРАКТАЛЬНЫХ СТРУКТУР

Иванов В.В., Таланов В.М.

Южно-Российский государственный технический университет, Новочеркасский политехнический институт, Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

Главной особенностью фрактальных структур является их самоподобная иерархическая организованность в соответствующем метрическом пространстве [1-6]. Свойство бесконечного самоподобия означает точную масштабную инвариантность геометрически регулярной фрактальной структуры относительно набора последовательных операций отображений подобия методом итераций.

**Ключевые слова:** молекулярное строения, фрактальные структуры, бесконечное самоподобие

## PRINCIPLES OF THE MODULAR CONSTITUTION OF THE REGULAR FRACTAL FRAMES

Ivans V.V., Talanov V.M.

The South Russian state engineering university, Novocherkassk polytechnic institute, Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

Key feature of fractal frames is their self-similar hierarchic organisation in appropriate metrical room [1-6]. Property of endless self-similarity means an exact scale invariance geometrically the regular fractal frame concerning a panel of serial processes of mappings of similarity a method of iterations.

**Keywords:** the molecular constitutions, fractal frames, endless self-similarity

Формально в рамках итерационного метода существуют два принципиально разных подхода к формированию регулярной фрактальной структуры  $F$ : инъективный и сюръективный. Будем рассматривать фрактальную топологию объектов в геометрическом двумерном пространстве. Тогда по аналогии с представлениями теории фрактальных множеств [7-9] имеем:

1. Инъективный подход – если  $S_1 \dots S_N$  – набор *сжимающих* отображений метрического двумерного пространства со структурой  $F$  на себя, то найдется единственная *компактная* фрактальная структура  $F^{(2)}$ , такая что

$$F^{(2)} = S_1(F) \chi \dots \chi S_N(F),$$

а

$$S_i(F_i) = F_{i+1} = \text{Im}F_i \delta F_i.$$

Инъективное отображение  $S_i$  предполагает вложение образа структуры  $\text{Im}F_i$  в подобный элемент структуры  $F_i$ . В результате бесконечной итерационной процедуры образы  $\text{Im}F_i$  компактной фрактальной структуры  $F^{(2)}$  становятся точками.

2. Сюръективный подход – если  $S_1 \dots S_N$  – набор *растягивающих* отображений части пространства (генератора  $G$ ) на полное метрическое двумерное пространство, то найдется единственная *бесконечная* фрактальная структура  $F^{(2)}$ , такая что

$$F^{(2)} = S_1(G) \chi \dots \chi S_N(G),$$

а

$$S_i(G_i) = G_{i+1} = \text{Im}G_i \varepsilon G_i.$$

Сюръективное отображение  $S_i$  предполагает такое расширение генератора, при

котором возможно вложение прообраза его  $G_i$  в структурный элемент подобного ему образа  $\text{Im}G_i$ . В результате бесконечной итерационной процедуры полный образ  $\text{Im}G_i$  бесконечно размерной фрактальной структуры  $F^{(2)}$  содержит упорядоченные в двумерном пространстве структурные элементы в форме генератора  $G$ .

При сюръективных отображениях генератора  $G$  из  $N$  элементов а с  $(b^2 - N)$  дополнениями  $a'$  в элемент образа  $\text{Im}G$  образуется соответствующее количество орбит элементов  $a_i$  и  $a'_i$  [9]. Они представляют собой инвариантные частично упорядоченные подмножества множеств  $\{a\}$  и  $\{a'\}$ . Каждая орбита одинаковых элементов  $a$  – однородное  $N$  – элементное дерево, а орбиты дополнений  $a'$  – неоднородны и состоят из полностью упорядоченных цепей, фильтрующихся влево, при этом каждый  $i$ -й элемент цепи является корнем однородного дерева с  $(i - 1)$  ветвлениями.

При инъективных отображениях генератора  $G$  из  $N$  элементов а с  $(b^2 - N)$  дополнениями в каждый из элементов  $a_i$  также образуются два подмножества  $\{a\}$  и  $\{a'\}$ . Они могут быть представлены как множества соответствующих орбит [9]. Орбиты а представляют собой  $N$  полностью упорядоченных цепей, фильтрующихся вправо с элементами-корнями однородных деревьев с определенным количеством ветвлений. Орбиты  $a'$  есть  $(b^2 - N)$  неоднородных  $N$  – элементных полностью упорядоченных деревьев с количеством ветвлений, соответствующим итерации.

Отметим, что в обоих подходах при конечном числе итераций формируются

предфракталы (компактные или конечно-размерные, соответственно), состоящие из самоподобных модулей. Однако только при сюръективном подходе к формированию предфракталов процесс их образования аналогичен росту поверхностных фрактальных структур из одинаковых модулей, размеры которых коррелируют с размерами молекул, атомных кластеров, наночастиц и других атомных ассоциатов.

Замкнутые фрактальные кривые задаются на прямолинейном отрезке – стороне  $\{n\}$ -гона генератором в виде ломаной кривой с определенным коэффициентом самоподобия. При последовательном инъективном отображении образов ее в отрезки-прообразы на периметре полигона образуется замкнутая фрактальная кривая. Если в качестве инициального множества рассматривать некоторые двумерные сетки Кеплера-Шубникова, узлы которых удовлетворяют условию топологической эквивалентности окружения  $\{n\}$ -телами и лакунами, то получим соответствующее упорядоченное в двумерном пространстве множество фрактальных кривых  $\{F^{(1)}\}$ . Их пересечения образуют множество упорядоченных в пространстве точек, в общем случае изоморфное множеству узлов инициальной двумерной сетки.

Множество  $\{F^{(1)}\}$  можно одновременно рассматривать в качестве квазифрактальной границы как растущей поверхностной фазы так и остального, лакунарного пространства, которое является дополнением до двумерного пространства. В некоторых случаях лакунарные кривые распадаются на множества самоподобных фрактальных кривых, которые обладают свойствами канторова множества [10, 11]. В этом случае сами лакунарные замкнутые фрактальные кривые могут быть представлены как множества орбит, которые суть полные упорядоченные цепи, фильтрующиеся вправо, а элементы цепи – корни однородных деревьев с 2-ветвлением.

На основании результатов предварительного анализа особенностей строения регулярных фрактальных структур можно сформулировать следующие принципы.

**1. Принцип модулярного строения регулярных фрактальных структур:**

Любая регулярная фрактальная структура может быть представлена из одинаковых минимальных модулей, строение и форма которых содержит структурную информацию как о самой фрактальной структуре, так и о любом ее предфрактале. Такие модули выполняют функцию генератора  $G \equiv F_1$  модулярной фрактальной структуры и,

в частности, любого ее предфрактала  $n$ -го поколения:

$$F_n(F_1) \equiv F_n(G),$$

где  $n$  – количество итераций.

Для описания модулярного строения регулярных фрактальных структур может быть использован аппарат модулярной кристаллографии [10].

**2. Принцип иерархии модулей самоподобных регулярных фрактальных структур:** Самоподобная регулярная фрактальная структура может быть представлена как модулярная из любых ее предфракталов [4, 11]. В частности, модулярное строение каждого предфрактала  $n$ -го поколения  $F_n$  может быть представлено модулями – предфракталами предыдущих поколений:

$$F_n(F_{n-1}(F_{n-2}(F_{n-3} \dots (F_1) \dots))),$$

а сами модули классифицируются по сложности в иерархической последовательности  $F_n \in F_{n-1} \in F_{n-2} \in F_{n-3} \in \dots \in F_1$ .

Сформулированные выше принципы положены в основу эволюционной модели формирования детерминистических фрактальных структур с дробной размерностью и упорядоченных в 2D пространстве множеств и мультимножеств замкнутых фрактальных кривых (см., например, [12, 13]). Отметим, что лакунарные спектры фрактальных структур и мультифракталов могут представлять интерес в связи с определением вероятных распределений по размерам микро и наночастиц, захваченных в процессе роста основной поверхностной фазы.

**Список литературы**

1. Фракталы в физике / под ред. Л. Пьетронеро и Э. Тоццати. – М.: Мир, 1988. – 420 с.
2. Федер Е. Фракталы. – М.: Мир, 1991. – 260 с.
3. Лорд Э.Э., Маккей А.Л., Ранганатан С. Новая геометрия для новых материалов. – М.: Физматлит, 2010. – 264 с.
4. Whyte L.L., Wilson F.C. Wilson D. Hierarchical Structures. – N.Y.: Elsevier, 1990.
5. Sander L.M. Fractal growth // Sci. Am., 1987. – V. 256. – P. 94–100.
6. Таланов В.М., Ерейская Г.П., Юзюк Ю.И. Введение в химию и физику наноструктур и наноструктурированных материалов. – М.: Изд-во «Академия естествознания», 2008. – 389 с.
7. Бурбаки Н. Теория множеств. – М.: Мир, – 1965. – 455 с.
8. Биркгоф Г., Барти Т. Современная прикладная алгебра. – М.: Мир, 1976. – 400 с.
9. Общая алгебра. В 2-х томах / под общ. ред. Л.А. Скорнякова. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – Т.1. – 592 с.; 1991. – Т.2. – 480 с.
10. Ferraris G., Makovicky E., Merlino S. Crystallography of modular structures. – IUC Oxford Science Publications. – 2008. – 370 p.
11. Лорд Э.Э., Маккей А.Л., Ранганатан С. Новая геометрия для новых материалов. – М.: Физматлит, 2010. – 264 с.
12. Иванов В.В., Демьян В.В., Таланов В.М. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн фрактальных структур в двумерном пространстве // Международный журнал экспериментального образования. – 2010. – №11. – С. 153–155.
13. Иванов В.В., Таланов В.М., Гусаров В.В. Информация и структура в наномире: модулярный дизайн двумерных наноструктур и фрактальных решеток // Наносистемы: физика, химия, математика. – 2011. – Т.2, №3. – С. 121–134.

УДК 523.98

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ АНИЗОТРОПИЯ ХРОМОСФЕРНЫХ ВСПЫШЕК В ЗОНЕ ПЯТЕН И ПРОБЛЕМА ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ ВО ВСПЫШКАХ

**Касинский В.В.**

*ИрГТУ, Иркутск, e-mail: vkasins@yandex.ru*

Построена векторная диаграмма «бабочек» (ВДБ) по данным средних положений 6700 умеренных вспышек (1980-1983 гг.). Вектор  $R(\varphi, t)$  выявляет глобальную пространственную анизотропию вспышек по отношению к группам пятен. Широтная компонента  $R$  направлена к центру ВДБ, что указывает на существование возмущения, исходящего из центра. Долготная компонента  $R$  имеет характер E-W сдвигов. В рамках триггерного сценария в качестве первичного источника энергии вспышек следует рассматривать внешнее кинетическое возмущение со скоростью 1–2 км/с.

**Ключевые слова:** анизотропия вспышек, векторные диаграммы, внешний источник энергии вспышек

## THE SPATIAL ANISOTROPY OF FLARES IN THE SUNSPOT ARIA, VECTOR DIAGRAMS AND PROBLEM THE EXTERNAL SOURCE OF ENERGY OF FLARES

**Kasinskii V.V.**

*IrGTU, Irkutsk, e-mail: vkasinsv@yandex.ru*

Data on the mean position of moderate flares (6700) used to construct the vector «butterfly» diagram (VBD), 1980-1983. Vector  $R(\varphi, t)$  reveals the global spatial anisotropy of the flares with respect to sunspot groups. The latitudinal component of  $R$  is always directed to the centre of the VDD which indicates that there exists some disturbance originates from the diagram centre. The longitudinal component of  $R$  has a character of E-W shifts. In terms of triggering scenario of flares the originally source of flare's energy should be considered as an external kinetic disturbance with the velocity of order of 1-2 km / c.

**Keywords :** flare's anisotropy, vector diagram, external source of energy of flares

Как известно, 11-летний солнечный цикл иллюстрируется диаграммой «бабочек», построенной Маундером (1914 г.). Диаграмма представляет собой широтное распределение частоты встречаемости солнечных пятен. Причём середина « $\varphi-t$ »-диаграммы проявляется максимальной частотой пятен [1]. Сама диаграмма носит скалярный характер. Векторные диаграммы вспышек вскрывают новые, неизвестные ранее стороны вспышечного процесса [1, 2]. Они указывают на источник возмущения вспышек – середину « $\varphi-t$ »-диаграммы и определяют скорость возмущающего агента.

Предыдущие результаты [3, 4] были получены по всем вспышкам, включая субвспышки, составляющие более 95% всех вспышек. В данной работе построены векторные диаграммы для относительно больших вспышек балла ( $1 \leq B \leq 3$ ) и субвспышек с измеримой площадью  $S > 20$  м.д.п (миллионных долей полусферы). Число таких вспышек составляет 24% за 1981 г. Это исключает вспышечный «фон», координаты вспышек которого измерены с меньшей точностью.

Всего было обработано около 6700 вспышек в 773 группах пятен на фазе спада 21-го цикла (1980-1983 гг.). Векторные диаграммы «широта-время» ( $\varphi, t$ ) вспышек циклов 17-20, выявляют пространственную

анизотропию вспышек [7]. Вектор  $R(\varphi, t)$  показывает среднее положение вспышек в системе координат групп-пятен. Вектор  $R(\varphi, t)$  выделяет два типа направлений на « $\varphi-t$ »-диаграмме. Широтное смещение вспышек имеет «центростремительную» тенденцию, указывая на середину диаграммы «бабочки». Долготные смещения вспышек имеют противоположные направления для высокоширотных и низкоширотных групп. Долготные смещения «E-W» интерпретируются как эффект абберации вспышечного агента [4]. По эффекту абберации определяется скорость триггерного «агента» ~1-2 км/с.

Методика построения векторных диаграмм вспышек дана в [1-3]. Среднее широтное смещение центра вспышек по отношению к группе пятен рассчитывалось по формуле

$$R(\varphi, t) = \langle \Delta\varphi \rangle = \frac{1}{n} \sum \frac{1}{N} (\varphi_i - \varphi_s), \quad (1)$$

где  $\varphi_i$  – широта вспышки;  $\varphi_s$  – широта центра группы; а  $N$  – число вспышек в группе пятен;  $n$  – число групп пятен в выбранном интервале диаграммы. Суммирование в (1) ведется дважды, сначала по всем вспышкам в данной группе ( $i$ ), а затем по всем группам ( $s$ ) в интервале диаграммы ( $5^\circ \cdot 2$  оборота Солнца). Точность определения  $R$  будет выше для групп с большим числом вспы-

шек ( $N$ ) и числом групп ( $n$ ). В табл. 1 приведено распределение вспышек по годам и по полушариям – всего 6680 вспышек.

В последней строке приведены числа Вольфа. Заметно преобладание числа вспышек в южном полушарии.

Таблица 1

Распределение вспышек по годам и по полушариям

	1980	1981	1982	1983	Всего
$N$ полушарие	1131	739	979	189	3038
$S$ полушарие	1245	748	849	802	3644
Всего ( $N + S$ )	2376	1487	1828	991	6682
Число Вольфа	155	140	116	67	

Долготное положение вспышки относительно этого пятна определяется путем переноса центра группы с угловой скоростью  $\omega_s$  на момент вспышки по формуле:

$$\Delta\lambda = \lambda(t_i) - \omega_s[(t_i - t(CM))]. \quad (2)$$

Здесь  $\lambda(t_i)$  – долгота вспышки по [8];  $\omega_s$  – угловая скорость группы ( $s$ );  $t(CM)$  – момент прохождения группы через центральный меридиан (СМ). Далее  $\Delta\lambda$  усредняется дважды, сначала по всем вспышкам в данной группе ( $i$ ), а затем по всем группам ( $s$ ) в интервале диаграммы. Для нахождения  $\omega_s$  применялся двойной подход. В случае, когда число вспышек в группе было небольшим,  $N \leq 5$ , принималась стандартная угловая скорость вращения по Алелу  $\omega(\phi)$  [5]. Во всех остальных случаях по координатам  $\lambda(t_i)$  вспышек рассчитывалась средняя угловая скорость группы  $\omega_s$  группы по каталогу «Eruptions Chromosphere» [8].

На рис. 1 приведена вектор-диаграмма вспышек за 1980–1983 гг. с усреднением по годам. Приведены как широтные  $\Delta\phi$  так и долготные  $\Delta\lambda$  смещения вспышек. Внимательное рассмотрение векторной диаграммы позволяет сделать следующие выводы.

1. В эпицентре диаграммы смещение  $R$  уменьшается ( $R \geq 0$ ). То есть имеет место тенденция к изотропии распределения вспышек относительно групп пятен. Это особенно заметно в северном ( $\sim 15^\circ$ ), полушарии (1981–83 гг.). Наоборот, с удалением от эпицентра диаграммы величина  $|R|$  растёт, достигая максимума  $\sim 1,5^\circ$  на периферии диаграммы, что особенно заметно для широт  $30^\circ$  и более.

2. На высоких широтах преобладает отрицательный сдвиг  $R_\phi$  (к экватору), а на низких – положительный ( $R_\phi > 0$ ) сдвиг к полюсу. Таким образом, подтверждается «центростремительная» тенденция анизотропии вспышек, ранее полученная в [3].

3. Наблюдаются противоположные долготные «E-W» сдвиги на высоких и низких широтах, что особенно заметно в север-

ном полушарии. В целом векторная диаграмма для сильных вспышек (см. рис. 1) подтверждает основные особенности векторных диаграмм, построенных ранее для слабых вспышек [3, 4].

Количественным подтверждением приведённых выводов служит рис. 2, который показывает широтные смещения вспышек в зависимости от широты группы по данным 1713 вспышек (1980–1981 гг.). Четко видна «центростремительная» тенденция смещения вспышек. На широтах  $20\text{--}25^\circ$  смещение отрицательно (к экватору), а на низких ( $5\text{--}10^\circ$ ) – положительно (направление к полюсу). Приведено уравнение регрессии и уровень достоверности аппроксимации  $R^2 = 0,94$ . «Центростремительный» характер смещения вспышек (см. рис. 2) легко объяснить, если считать, что от эпицентра диаграммы исходит некоторое кинетическое возмущение, которое в другой группе пятен дает вспышку.

Из предыдущего следует, что центр векторной диаграммы выделен самим процессом вспышек, т.е. физически значим. Он служит в качестве источника глобального возмущения вспышек. Это возмущение «провоцирует» вспышку в той точке (группе пятен), которой оно достигает в результате распространения от некоторой средней широты  $\phi^0$  до данной широты группы  $\phi$ . Поскольку группы пятен принадлежат к различным зонам вращения (дифференциальное вращение Солнца), то высокоширотные пятна будут «отставать» от возмущения, в то время как экваториальные «упреждать» возмущения. Это приведет к сдвигам вспышек по долготе противоположного знака. Высокоширотные пятна будут показывать положительный  $R > 0$  (западный сдвиг), а низкоширотные зоны – отрицательный  $R < 0$  (восточный) сдвиг. Регулярная картина долготных смещений  $\pm R_\lambda$  вспышек относительно пятен интерпретируется в рамках эффекта аберрации [4].

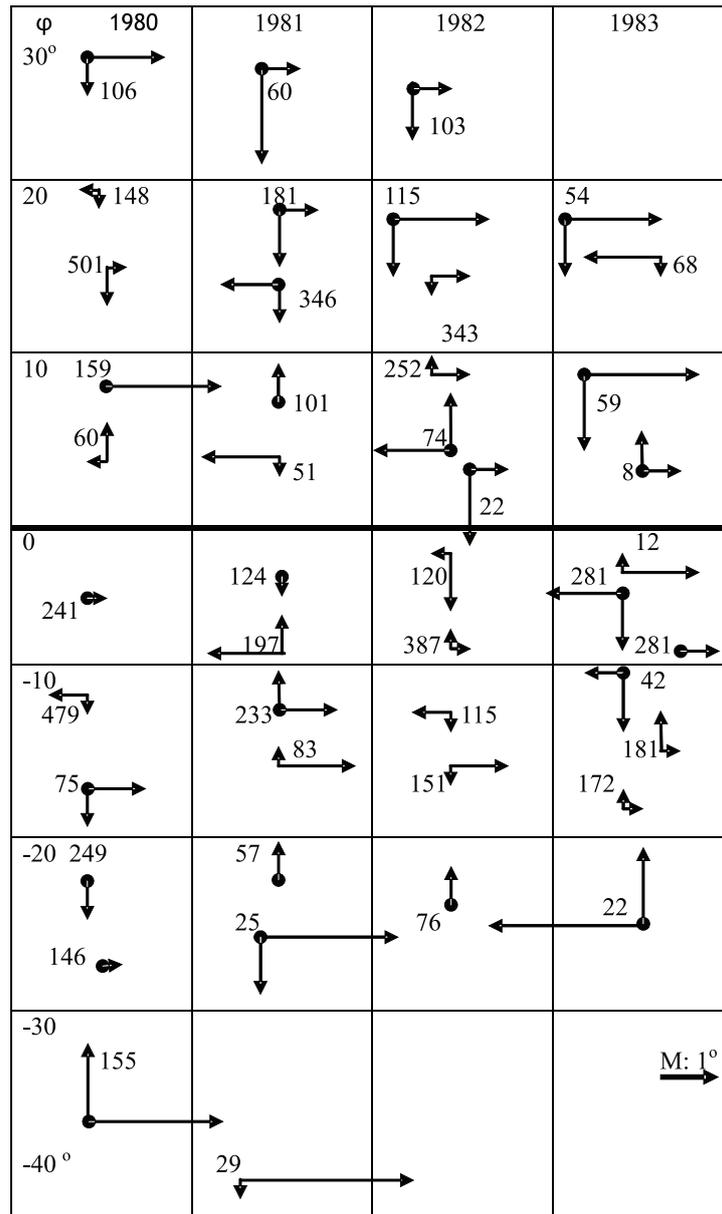


Рис. 1. Векторная диаграмма смещений вспышек с усреднением за годичный интервал. По оси абсцисс – годы (1980-1983). По оси ординат гелио – широта. Цифры в ячейках – число вспышек усреднения

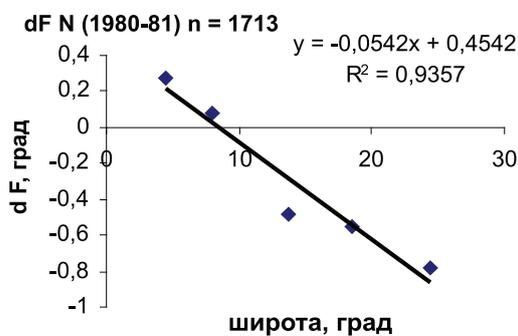


Рис. 2. График широтного смещения вспышек за 1980–1981 гг. (1713 вспышек). На широтах 20–25° смещение R отрицательно, а на низких широтах (5–10°) – положительно

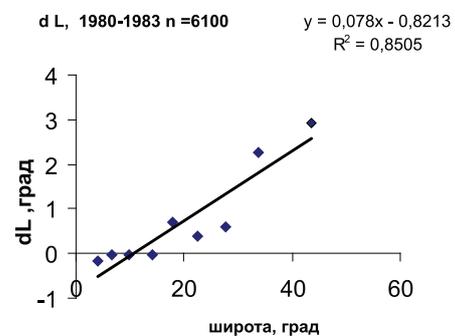


Рис. 3. Долготное смещение вспышек за 4 года 1980-1983 гг., (6100 вспышек). Видно, что на широтах 40–20° смещение положительно (к западу), а на низких (0–10°) отрицательно (к востоку)

Рис. 3 показывает долготные смещения вспышек в зависимости от широты группы по данным 6100 вспышек (1980–1983 гг.). Видно, что на широтах 40–20° смещение положительно (направлено к западу), а на низких (0–10°) отрицательно (к востоку).

Аберрационный эффект основан на двух факторах – на конечной скорости возбуждения  $V$ , идущего от центра диаграммы и переносного смещения групп пятен на данной широте  $\varphi$ , в которых наблюдаются вспышки. Известно, что угол аберрации света  $\beta$  имеет вид [5]:

$$\operatorname{tg}\beta = V/C, \quad (3)$$

где  $V$  скорость наблюдателя;  $C$  – скорость света (возмущения). В нашем случае  $V = V(\varphi) - V(\varphi_0)$ , где  $\varphi$  – широта вспышки,  $\varphi_0$  – широта источника возмущения. Согласно рис. 3 смещение  $R$  составляет  $-1^\circ$  на

широте  $5^\circ$  и  $+2^\circ$  на широте  $30^\circ$ . Тогда, принимая  $\varphi - \varphi_0 = 15^\circ$ , имеем  $\operatorname{tg}\beta \sim 0,1$ . Это соответствует углу аберрации  $\sim 6^\circ$ . Подставляя соответствующие суточные угловые скорости по моделям вращения Солнца [5], получим  $C \sim 1-2$  км/с.

В табл. 2 приведена сводка коэффициентов надежности  $R^2$ , корреляции  $R$  и чисел вспышек, по которым рассчитывались уравнения регрессии (см. рис. 2). В скобках в столбце  $N$  (%) приведен процент вспышек от полного числа  $N$ , вошедших в обработку. В строках 7–9 показаны соответствующие параметры регрессии для попарно объединенных годов. Как видно из табл. 2, широтный сдвиг вспышек в  $N$  – полушарии выявляется с большей надежностью, чем в южном, где коэффициенты корреляции больше 0,7 только для 1982-1983 гг. Однако и в южном полушарии этот эффект заметен.

Таблица 2

Коэффициенты достоверности  $R^2$  и числа вспышек  $N$  для широтных сдвигов

Год	$N$ полушарие		$S$ – полушарие	
	$R^2 (R)$	$N$ (%)	$R^2 (R)$	$N$ (%)
1980	0,56 (0,75)	974 (100%)	0,46 (0,68)	1004 (100%)
1981	0,97 (0,985)	688 (95%)	0,26 (0,52)	694 (93%)
1982	0,89 (0,94)	887 (92%)	0,57 (0,76)	849 (100%)
1983	–	189 (100%)	0,53 (0,73)	768 (98%)
1980-1981	0,936 (0,97)	1713 (100%)		
1981-1982	0,96 (0,98)	1475 (91%)		
1982-1983			0,74 (0,86)	1739 (99%)

Возникает вопрос – какова возможная природа возмущающего агента вспышек? Бруцеком давно обнаружен невидимый кинетический агент в хромосфере, возмущающий волокна и передвигающийся со скоростями 1–10 км/с [6]. В теории несжимаемой жидкости доказывается, что скорость волн на поверхности равна

$$V = \sqrt{g/k},$$

где  $k = 2\pi/\lambda$ ,  $\lambda$  – длина волны. Для Солнца  $g = 0,274$  км/с<sup>2</sup>. Реальные размеры субвспышек не превышают масштаба  $\lambda \sim 1000$  км. Высота от основания конвективной зоны до хромосферы 300 км, а высота однородной атмосферы на уровне температурного минимума  $H \sim 100$  км. Волны, для которых  $\lambda \gg H$ , называются длинными и их фазовая скорость приближается к  $V = \sqrt{gH}$ . Для  $H = 100-1000$  км, получим,  $V = 5-10$  км/с – что порядка скорости триггерного возмущения по данным долготной аберрации вспышек. Таким образом, длинные гравитационные волны в температурном минимуме хромосферы подходящая кандидатура для триггера вспышек. Для мощных вспышек балла 2, 3 в качестве триггеров должны выступать более сильные возмущения. В качестве таковых могут выступать магнитогидродинамические «солитоны», как первичные источники энергии и вещества во вспышках [9]. Вспышки на лимбе Солнца часто выглядят как возвышения, купола или конусы, что может быть результатом волн – «солитонов» [7].

Другим мощным возмущением могут быть медленные гравитационные волны типа «цунами» [10].

Граничная частота гравитационных волн в хромосфере

$$\omega_g \sim g/V_g, \quad g = 274 \text{ м/с}^2,$$

$V_g$  – скорость звука (7 км/с) составляет  $1,75 \cdot 10^{-2} \text{ с}^{-1}$  (период 6 минут). Так как длительности  $\tau$  вспышек составляют 5–60 минут, то  $\omega < \omega_g$ , что соответствует внутренним гравитационным волнам (горизонтальное распространение) [11].

Анизотропия вспышек по отношению к центру группы пятен затрагивает вопрос об однородности и изотропности пространства королевской зоны пятен. Очевидно, что в случае внутреннего источника энергии вспышек пространственное положение вспышек не должно зависеть (при большом усреднении) от положения группы пятен на « $\phi, t$ » диаграмме. Тем более оно не должно зависеть от направления на центр диаграммы – «бабочки», который является центром пятно – образования. В применении к пятнам, как системам координат, в которых возникают вспышки, это означает, что все положения пятен на диске Солнца и различные направления, должны быть эквивалентны,  $R(\phi, t) \rightarrow 0$ . Как показывает векторная диаграмма (см. рис. 1) это не имеет места.

### Выводы

1. Анализ распределения вспышек в группах пятен показывает, что центр векторной диаграммы  $R(\phi, t)$ , выделен самим вспышечным процессом и физически значим для вспышек. Он является вероятным источником глобального «триггерного» возмущения вспышек на « $\phi-t$ »-диаграмме.

2. Тот факт, что вспышки показывают сильную пространственную асимметрию ( $R \neq 0$ ) налагает дополнительные ограничения на механизм явления вспышек. В соответствии с принципом относительности в механике внутренняя анизотропия процесса вспышек на « $\phi-t$ »-диаграмме указывает на действие дополнительных факторов, отличных от магнитных, в системе координат пятен. Таким фактором является внешний кинетический «агент» или «триггер» вспышек.

3. В связи с обнаруженной пространственной анизотропией вспышек (век-

торные диаграммы) не исключено, что существующие модели вспышек, требуют переработки и модификации с учетом внешнего источника энергии во вспышках. В качестве такого источника энергии могут выступать магнитогидродинамические волны, «солитоны», [7] и гравитационные волны типа «цунами» или внутренние гравитационные волны [10, 11].

### Список литературы

1. Касинский В.В. О пространственной асимметрии распределения вспышек относительно солнечных пятен // Солнечные данные. – 1968. – №1. – С. 104–108.
2. Касинский В.В. Собственные положения хромосферных вспышек в двух 11-летних циклах активности // Солнечные данные. – 1973. – №7. – С. 77–86.
3. Касинский В.В. Пространственная когерентность солнечных вспышек и широтно-временная структура некоторых индексов активности в 17-19 циклах // Сб. Исслед. по геомагнетизму, аэронауке и физ. Солнца. – М.: Наука, 1988. – Т. 79. – С. 25–40.
4. Касинский В.В. Долготная асимметрия (абберация) вспышек относительно центров групп пятен на диаграмме широта-время и её интерпретация // Исслед. по геомагн., аэронауке и физ. Солнца. – Новосибирск: ВО «Наука», 1994. – Вып. 102. – С. 152–161.
5. Ален К.У. Астрофизические величины. – М.: Изд-во Ин. лит., 1960. – С. 300.
6. Смит Г., Смит Э. Солнечные вспышки. – М.: Мир, 1966. – 426 С; С. 91, С.97.
7. Могилевский Э.И. Структуризация вспышко-активной области и солитонная модель первичного источника энергии и вещества в солнечных вспышках // Кинематика и физика небесных тел. – Киев, 1986. – №2. – С. 75–82.
8. Quarterly Bulletin on Solar Activity // Publication Tokio Astronom. Obs. UNESCO. – Vol. 22 (1980) – Vol. 25 (1983). – P. 1–69.
9. Kasinsky V.V. The spatial anisotropy of flares with respect to sunspot groups and vector butterfly diagrams in solar activity cycles 17–20 // Astronomical and astrophysical Transactions. – Gordon and Breach, 1999. – Vol. 17. issue 5. – P. 341–350.
10. Kasinsky V.V., Krat V.V. On the solar tsunamy // Solar Physics. – 1973. – Vol. 31. – P. 219–228.
11. Gibson E.G. The Quiet Sun // NASA. – Washington, 1973. – P. 185.

УДК 574

**МАССА ВОЗДУХА, РАСХОДУЕМАЯ ДЛЯ ДЫХАНИЯ НАСЕЛЕНИЕМ ГОРОДА – КУОРТА СОЧИ**

**Борисов П.В.**

*Сочинский государственный университет, Сочи, e-mail: beryllium\_04@mail.ru*

В статье произведен анализ потребности населения региона «Большой Сочи» в воздухе, а точнее в его основном составляющем – кислороде. Рассмотрена динамика роста численности региона, а следовательно и динамика роста потребности населения в кислороде.

**Ключевые слова:** воздух, кислород, Сочи, население

**THE WEIGHT OF AIR SPENT FOR BREATH BY THE POPULATION OF A CITY – A RESORT OF SOCHI**

**Borisov P.V.**

*The Sochi state university, Sochi, e-mail: beryllium\_04@mail.ru*

This article concerns the analysis of the demand for the air of the population of the region Big Sochi, more exactly, it is so-called oxygen demand, as oxygen is one of the main components of the air. The dynamics of the population development of the region was analyzed and therefore the dynamics of the increasing of the oxygen demand were analyzed as well.

**Keywords:** air, oxygen, Sochi, the population

Среднестатистический житель Земли для осуществления своих физиологических потребностей расходует в сутки 15 кг воздуха (СНП, 1995). Собственно для этих целей нужен не сам воздух, а только его составляющая часть – кислород. На заре цивилизации человеческое общество расходовало незначительный объем воздуха, и изъятие его из общей массы атмосферы было незаметным. Тем более что изъятый

воздух быстро восстанавливался нетронутой растительностью и незагрязненной водной поверхностью Мирового Океана. Но, чем больше увеличивалась численность населения, тем больше требовалось воздуха для его дыхания, и для иных нужд развивающейся цивилизации. Одновременно снижались возможности производства кислорода зеленой растительностью и водным пространством.

**Таблица 1**

Динамика численности населения и годовая потребность воздуха для его дыхания (XVIII-XX века и начала XXI века)

Годы	Млн. человек (по Шмидхейни)	Требуется воздуха для дыхания среднестатистическому жителю планеты в год, кг	Расходовалось воздуха, млрд. т/год	Рост расхода воздуха для дыхания населения планеты, %
Начало XVIII в.	679	5475	3717	100
1900 г.	1633	5475	8941	240,5
1930 г.	2070	5475	11333	304,9
1960 г.	3049	5475	16093	449,0
1975 г.	4033	5475	22081	594,0
1987 г.	5000	5475	27375	736,4
1999 г.	6000	5475	32850	883,7
2011 г.	7000	5475	38325	1030,9

Потребление воздуха населением земного шара за три века и 11 лет XXI века возросло более, чем в 10 раз и достигло 38 325 млрд. тонн. Еще больше расходовалось воздуха для развивающейся промышленности, увеличенной численности транспортных средств, энергетики и бытовых нужд населения.

Такая тенденция развивалась повсеместно. В наших исследованиях предпринята попытка уточнить данные о расходовании

воздуха населением городского образования Сочи, в связи с подготовкой территории к проведению Зимней Олимпиады 2014 года.

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что в годы исследований расходование массы воздуха для дыхания населения было значительным и было в коррелятивной связи с ростом его численности. В первый год исследований на эти цели было израсходовано 2185 тыс. т воздуха, а через 6 лет (2010) – 2480 тыс. т. Если учесть, что рас-

тельность городского образования Сочи продуцирует кислорода для 35 193 тыс. т воздуха, то население расходует 6,2 и 7,1 %. Таким образом, кислородопроизводящие

объекты г. Сочи обеспечивали воздухом для дыхания не только местное население, но и удовлетворяло нужды смежных регионов и иных отраслей экономики.

**Таблица 2**  
Расходование массы воздуха населением г. Сочи за годы исследований (2005–2010 гг.)

Показатели	Годы					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Численность населения, тыс. ч	399	401	407	410	413	453
Расходуется воздуха одним жителем планеты в год, кг	5457	5457	54575	5457	5457	5475
Расходуется воздуха всем населением г. Сочи, т/год	2184525	2195475	2228325	2244750	2261175	2480175
	100	100,5	102,0	102,8	103,5	113,5

#### Список литературы

1. Беручашвили Н. Геофизика ландшафта. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 67.

2. Справочник необходимых познаний // РИА «Вся Пермь». – 1994; СНП.

3. Шмидхейни Ш. Смена курса. – М., 1994.

УДК 551.58.

## КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА

Морев С.Ю.

*Владимирский государственный университет, Владимир*

Насколько обоснованы опасения мировой общественности по поводу ожидаемых глобальных изменений климата? В чём достоинства и недостатки существующих методов климатических прогнозов? Достаточно ли одних технических средств ограничения индустриальной эмиссии углекислого газа для приостановления роста температуры на нашей планете? Анализируя различные точки зрения по данным вопросам, автор пытается найти ответы на них.

**Ключевые слова:** потепление климата, парниковые газы, климатический прогноз

## CLIMATICAL PROBLEMS OF 21 CENTURE

Morev S.Y.

*The Vladimir state university, Vladimir*

Are apprehensions of the world society about the global changes of climate quite substantiated? What are the advantages and disadvantages of modern forecasting methods? Are all the technical ways to limit the industrial emission of carbon dioxide quite enough to hold up the temperature's increase? The author tries to find answers to these questions analysing different points of view.

**Keywords:** the climate's warning, greenhouse gases, weather-forecast

Проблема потепления климата в последнее десятилетие XX века и прогнозируемое увеличение среднегодовой температуры на планете к концу нынешнего столетия, по разным оценкам от 1,0 до 6,8 °C [2, 4, 5], прочно вытеснила из общественного сознания ещё недавно бурно обсуждавшуюся проблему истощения озонового слоя атмосферы и грядущих экологических последствий. С озоном к настоящему времени ситуация вроде бы наладилась. Теперь уже озабоченность вызывает его увеличение в тропосфере и воздействие на радиационный баланс Земли в составе других парниковых газов.

Большинством голосов во главу угла причин изменения климата были поставлены парниковые газы, причём антропогенного происхождения и проблема парникового эффекта из разряда научных стала переходить в политико-экономические отношения стран мирового сообщества.

С момента принятия Рамочной конвенции по изменению климата на конференции в Рио-де-Жанейро в 1992 году, проблема потепления климата набирала обороты, и в 1997 году был подписан Киотский протокол ограничивающий выбросы парниковых газов в атмосферу [4]. Однако далеко не все страны, включая США, его ратифицировали. Руководство России, после некоторого колебания, под давлением стран Евросоюза ратифицировало этот протокол. США заявили, что будут реализовывать национальные экологические программы, но при этом не желают связывать

себя какими-либо международными обязательствами. Однако в действенности мер предусмотренных Киотским протоколом по предотвращению нежелательных климатических процессов сомневаются даже его активные сторонники. По климатическим моделям, прогнозирующим увеличение среднеглобальной температуры земной поверхности к 2100 году на 1–3,5 °C (при отсутствии контроля за эмиссией парниковых газов), вклад Киотского протокола, при условии полного выполнения всех его положений, включая ежегодное снижение антропогенной эмиссии CO<sub>2</sub> на 1% с 2012 (срок окончания действия Киотского протокола) и вплоть до 2100 года составит всего лишь 0,08–0,28 °C. При условии же бурного роста экономик развивающихся стран, в первую очередь Индии и Китая, нежелающих связывать себя какими-либо ограничениями, климатический эффект принятых в Киото соглашений по сути сводится к нулю [1]. Новый климатический саммит, состоявшийся в декабре 2009 года в Копенгагене, также не оправдал возлагаемых на него надежд. Более 120 лидеров мирового сообщества, принимавших участие в его работе, так и не смогли принять правовой документ регламентирующий вопросы международного сотрудничества по выбросам парниковых газов, ограничившись лишь декларациями и взаимными обещаниями. Но вернёмся к научной стороне проблемы потепления климата и рассмотрим отношение к ней разных учёных, которое далеко не однозначно.

Одним из первых кто связал проблему глобального потепления с ростом содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере был Сванте Аррениус, подсчитавший в начале XX века, что если жечь ископаемое топливо, то примерно через 1000 лет содержание  $\text{CO}_2$  в атмосфере увеличится в два раза, а среднеглобальная температура вырастет на  $6^\circ\text{C}$ . После продолжительного забвения, со второй половины XX века эта идея вновь возродилась, и хотя с середины шестидесятых годов примерно в течение десяти лет, несмотря на увеличение содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере, наблюдалось глобальное похолодание, тем не менее большинство учёных склонно было увязывать начавшийся с середины семидесятых годов прошлого столетия рост среднегодовой температуры планеты с продолжавшимся увеличиваться выбросом парниковых газов. Своим же немногочисленным оппонентам, считавшим, что планету с конца первого десятилетия нынешнего века ожидает цикл глобального похолодания, они возражали, что глобальное похолодание если и наступит, то в весьма отдалённой перспективе (20 тысяч лет), в соответствии с циклом изменения орбитального движения Земли, а пока что у нас идёт глобальное потепление, причём связанное именно со сжиганием ископаемого топлива человеком [3].

Противники данной точки зрения приводят целый ряд причин способных оказывать влияние на климат независимо от деятельности человека, напоминая при этом, что доля парниковых газов антропогенного происхождения за последние 250 лет составляет всего 6% от общего объёма парниковых газов выделяемых биосферой. Среди причин естественного потепления называются периодическое изменение эллиптичности орбиты вращения Земли вокруг Солнца, угла наклона оси планеты к своей орбите и ряда других параметров, что приводит к многотысячелетним циклам изменения приземной температуры; циклы обращения наиболее крупных планет Солнечной системы вокруг общего центра; смещение самого Солнца под действием Юпитера и Сатурна, что, по мнению некоторых учёных, может определять 80-летний цикл потепления – похолодания [8]. Наконец изменение самой солнечной активности величины потока солнечной радиации, приходящейся на верхнюю границу атмосферы, что по мнению сторонников этой гипотезы, может оказывать

значительное влияние на современный климат Земли. Есть мнение, что сложные процессы, протекающие внутри самой Земли, могут приводить к её саморазогреву обуславливая тем самым потепление климата [9]. Упомянется и процесс магнитной переполюсовки Земли, начавшийся где-то в последние 10 тысяч лет и продолжающийся в настоящее время с заметным ускорением. И намёки на потепление других планет Солнечной системы вроде возникновения новых красных и исчезновения белых пятен на Юпитере [3].

Тем не менее, все эти гипотезы отвергаются Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК или IPCC), созданной в 1988 году Всемирной метеорологической организацией и Программой ООН по окружающей среде, которая в докладах, публикуемых каждые 5–6 лет, излагает своё видение причин глобального потепления. В них основная роль отводится антропогенному воздействию, выражаемому в резком увеличении содержания парниковых газов в атмосфере за последние 250 лет. Возражая своим оппонентам считающим, что потепление закончится в ближайшие годы и начнётся глобальное похолодание, составители докладов МГЭИК заявляют, что рост глобальной приземной температуры воздуха, скорее всего, будет продолжаться ещё десятки и сотни лет, ссылаясь на весьма продолжительное время жизни парниковых газов в атмосфере. Так, потребуется примерно 30 лет, чтобы только 30%  $\text{CO}_2$  было выведено из атмосферы в результате естественных процессов; ещё 30% может быть удалено за несколько столетий, а 20% останутся в ней на многие тысячи лет [2, 7].

В своих климатических прогнозах авторы докладов МГЭИК (IPCC) опираются на результаты расчётов полученных с помощью сложных физико-математических моделей климата, называемых моделями общей циркуляции атмосферы и океана (МОЦАО). Расчёты по этим моделям требуют огромных вычислительных ресурсов и постоянного совершенствования, по мере роста возможностей вычислительной техники. Для прогноза изменений климата в XXI веке в климатические модели закладываются различные сценарии экономического, технического и социального развития мирового сообщества. Данной группой экспертов в 2000 году было предложено 4 сценария A1, A2, B1 и B2 по которым

и строились температурные кривые XXI столетия [2, 5, 7].

Приводимые «прогнозы» основываются на моделировании будущего повышения температуры в результате антропогенной эмиссии. В предложенных моделях, число которых за прошедшее десятилетие уже перевалило за сотню, приняты широкие допущения, переменные трансформируются в параметры, назначаются недостаточно обоснованные величины и не учитываются все составляющие климатической системы. Даже создатели и активные пользователи климатических моделей отмечают, что не все они одинаково хороши. Расчёты будущих изменений климата при одних и тех же сценариях роста парниковых газов в атмосфере показывают значительный разброс результатов, возрастающий с увеличением срока прогноза [7].

Высокая степень неопределённости в расчётах усиления парникового эффекта обусловленного предполагаемым удвоением концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере, связанная с трудностью учёта климатообразующей роли аэрозоля и облаков, ставит под сомнение результаты численного моделирования климата, обосновывающие гипотезу парникового потепления, а их якобы соответствие данным наблюдений за предшествующие периоды представляет собой не более чем подгонку к этим данным. Опирающиеся на эти результаты рекомендации об уровнях сокращения выбросов парниковых газов лишены смысла. Их осуществление может иметь далеко идущие негативные социально-экономические последствия. Существующие узкотехнологические подходы ограничения индустриальной эмиссии  $\text{CO}_2$  и других парниковых газов не могут решить проблемы роста их концентрации в атмосфере, здесь прослеживается экономическая заинтересованность развитых стран, в первую очередь Европейского Союза, в поставках другим государствам энергосберегающих технологий на коммерческих условиях [1, 4, 6].

В ряде работ отмечается, что обсуждаемая в настоящее время стратегия снижения антропогенного усиления глобального потепления порой вообще не учитывает всю сумму проблем, включая роль естественных экосистем в регулировании концентрации  $\text{CO}_2$ . По мнению учёных-экологов, при определении приоритетов стратегических решений климатической проблемы, было бы целесообразным создание при

ООН Международного фонда сохранения и расширения девственных лесов, с задачей увеличения их площади путём самовосстановления тропических и бореальных (таёжных) лесных экосистем.

Аномальный рост концентрации углерода в атмосфере, начавшийся 8 тысяч лет назад и зафиксированный в результате исследования кернов льда купола Тейлор в Антарктиде, большинством учёных объясняется выжиганием и вырубкой лесных экосистем и замены их полями и пастбищами в период формирования сельскохозяйственной цивилизации. Причём зафиксированные в ледяном керне временные снижения концентрации  $\text{CO}_2$  в доиндустриальный период приходится на времена массовых эпидемий и пандемий сопровождавшихся значительным сокращением численности населения. В индустриальный период выжигание и рубка лесов резко ускорились. За XX век площадь пахотных земель удвоилась, а с 1980-х по 1990-е годы по оценкам разных специалистов увеличение эмиссии  $\text{CO}_2$  за счёт вырубки тропических лесов составило от 1,5 до 2,4 млрд. т в год [6].

Приведённые в ряде экологических исследований оценки эмиссии  $\text{CO}_2$  за счёт разрушения биомассы и вырубки лесов не уступают по объёмам индустриальной, что существенно меняет подходы к проблеме антропогенного усиления глобального потепления, включая величины эмиссии, стока и входных данных для расчётов и моделирования [6].

Таким образом, на первое место в ряду естественных регуляторов оптимального уровня  $\text{CO}_2$  и необходимого для жизни кислорода, выступают лесные экосистемы и ещё не нарушенные экосистемы Мирового океана, куда идёт суммарный сток как антропогенного углерода, так и углерода выделяющегося при разрушении живой биомассы. Поэтому сохранение, а что касается лесных экосистем, то и восстановление этих важнейших природных регуляторов парниковых газов, является одной из главных стратегических задач в борьбе с потеплением климата.

Развитие цивилизации, направленное на удовлетворение растущих потребностей населения планеты, приводит в конечном итоге, к разрушению естественных экосистем, изменению окружающей среды, включая разбалансировку климатической системы, накоплению огромного количества отходов,

сокращению видового разнообразия. Проблема взаимоотношения таких сложных неравновесных систем как Биосфера и Цивилизация, из философской превратилась в практическую и вопрос, по какому пути пойдёт их совместное развитие, остаётся открытым.

#### Список литературы

1. Арутюнов В.С. Глобальное потепление: миф или реальность, катастрофа или благо? // Российский химический журнал (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И.Менделеева). – 2005. – Т. XLIX, № 4. – С. 102–109.
2. Гулёв С.К., Катцов В.М., Соломина О.Н. Глобальное потепление продолжается // Вестник РАН. – 2008. – Т. 78, № 1. – С. 20–27.
3. Комаров С.М. Мировая утопия // Химия и жизнь. – 2009. – № 11. – С. 4–8.
4. Кондратьев К.Я., Демирчан К.С. Климат Земли и «Протокол Киото» // Вестник РАН. – 2001. – Т. 71, № 11. – С. 1002–1009.
5. Ларин И.К. Химия парникового эффекта // Химия и жизнь. – 2001. – № 7–8. – С. 46–51.
6. Лосев К.С. Парадоксы борьбы с глобальным потеплением // Вестник РАН. – 2009. – Т. 79, № 1. – С. 36–40.
7. Мелешко В.П. Потепление климата (причины и последствия) // Химия и жизнь. – 2007. – № 4. – С. 7–11.
8. Монин А.С., Берестов А.А. Новое о климате // Вестник РАН. – 2005. – Т. 75, № 2. – С. 126–131.
9. Первые данные об экспансии *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. в арктические районы Берингии в раннем голоцене / Н.А. Шило, А.В. Ложкин, П.М. Андерсон, Л.Р. Важенина, О.Ю. Глушкова, Т.В. Матросова // Доклады Академии наук. – 2008. – Т. 422, № 5. – С. 680–682.

УДК 7.01

**АМБИВАЛЕНТНОСТЬ ЗРИТЕЛЯ: ТЕЗИСЫ И АНТИТЕЗИСЫ****Жуковский В.И.***Сибирский Федеральный университет, Красноярск, e-mail: jln@kraslib.ru*

Статья раскрывает сущностный характер диалогового общения зрителя с произведением изобразительного искусства, рассмотрен процесс создания художественного образа в его общении с «произведением-вещью». Определены стадии, через которые зритель проходит в процессе художественной игры – «зритель-наблюдатель», «зритель-собеседник», «зритель-сотворец».

**Ключевые слова:** произведение искусства, зритель, диалог, игра, художественный образ

**AMBIVALENCE OF SPECTATOR: THESES AND ANTITHESISSES****Zhukovskiy V.I.***Siberian Federal university, Krasnoyarsk, e-mail: jln@kraslib.ru*

The article reveals essential character of dialogic communication of the spectator with work of art. Process of creation of an artistic image in its dialogue with «work of art – thing» is considered. Stages through which the spectator passes during the process of artistic game – «spectator-observer», «spectator-interlocutor», and «spectator – co-creator» – are defined.

**Keywords:** work of art, spectator, dialogue, game, artistic image

Общение с произведениями искусства человеку необходимо на протяжении всей жизни. Особенно это необходимо растущему человеку в процессе познания мира и самого себя. Пространство диалога произведения искусства и зрителя является образовательным пространством, содержащим систему объектных эталонов, схемы действия с ними и область их возможной экстраполяции; это образовательное пространство всегда уникально и развивается по принципу все большего уточнения и сужения вариативности диалога.

Зрителя невозможно рассматривать вне диалога с произведением искусства как «вещью-в-себе» [3, с. 141–148], ибо обычный человек получает статус «зритель» только при вступлении в отношение с художественным творением в его овеществленном качестве.

Но желая понять суть того продукта, что образуется в пространстве игрового общения «зритель – произведение-вещь», нельзя пройти мимо специального исследования каждой из сторон подобного взаимодействия. Эволюционные изменения зрителя в процессе его отношения с художественной «вещью-в-себе» необходимо рассматривать как некий абстрактный объект в отвлечении от этапов созревания того плода, что порождает игровой диалог «зритель – произведение-вещь».

Зритель не человек, раз и навсегда неизменяемо ставший зрителем. Более того, зритель вообще – это некое покрывало, объединяющее ряд зрительских определенностей и предпочтений. В течение процедуры общения с произведением-вещью зритель как таковой несколько раз внутренне мутирует, превращаясь в процессе художественной игры то в *зрителя-наблюдателя*,

то в *зрителя-собеседника*, то в *зрителя-сотворца* [2, с. 128–142].

*Тезис.* Зритель – это человек, всеми своими волевыми и разумными действиями утверждающий себя именно как зритель, а не читатель или слушатель, т.е. безусловно проявляющий повышенный и постоянный интерес к общению с произведениям сферы изобразительного искусства.

*Антитезис.* Тот факт, что одних людей, которые пристрастны к созерцанию творений изобразительного искусства, называют зрителями, других – тех, кто любит наслаждаться звуками музыки – слушателями, а третьих – тех, кто испытывает интерес к литературе – читателями, есть не более чем условность. Ведь не секрет, что при чтении какого-либо романа или прослушивании оперы интеллектуально-визуальная деятельность человека не менее активна, чем при взаимодействии с произведениями живописи, скульптуры или архитектуры. Ссылка же на то, что общение с ораторией или рассказом – это одно, а с живописной картиной или графическим листом – другое, не убеждает. Да, другое, но в чем разница взаимодействия и как ее поймать? Более того, как, например, понять различие между зрителем, поглощенным общением с произведениями изобразительного искусства в картинной галерее и театральным зрителем, зрителем художественного музея и, допустим, зрителем музея краеведческого, зрителем телевизионных новостей и зрителем телевизионного спектакля? Как назвать человека, который в библиотечной тиши занимается углубленным анализом репродукции с картины великого художника? Зрителем?

Читателем? Или может быть еще как-то? Да и вообще, всякий ли человек, пришедший на художественную выставку, есть зритель?

*Синтез.* Зритель – понятие амбивалентное (от лат. *ambo* – оба и *valentia* – сила) [4, с. 93], т.е. внутренне двойственное, несущее в себе одновременно и нечто предельно абстрактное, чрезвычайно условное, крайне размытое, и нечто максимум конкретное, четкое, ясное.

*Тезис.* Зритель – это человек, который дает жизнь произведению искусства в качестве художественного образа. Он – один из родителей того, что называется визуальным понятием (вторым родителем выступает произведение-вещь). В этом случае получается, что произведение изобразительного искусства зависит от зрителя, находится всецело в его руках. Волей и желанием зрителя обусловлен выбор того или иного произведения-вещи. Зритель же есть demiurge художественного образа.

*Антитезис.* Произведение искусства в качестве художественного образа есть то, что организует зрителя, дает ему импульсы действовать конкретным способом. В самом деле, ведь то, что при взаимодействии порождает зритель и произведение-вещь должно быть такого качества, чтобы оправдать свое место в системе произведений изобразительного искусства. Качество художественного образа предзадано. Если художественный образ при его порождении не достигнет своей предзаданности, то системе произведений изобразительного искусства грозит неминуемая гибель. Избегая этого, художественный образ формирует деятельность зрителя по своему созданию. Художественный образ должен появиться на свет во всей своей определенности. И этот определенный художественный образ способен создать только определенный зритель своими конкретными операционными действиями.

*Синтез.* Точно также как художественный образ зависит от зрителя, так и зритель зависит от художественного образа. Они взаимозависимы. Нет зрителя вне конкретного отношения с конкретным произведением-вещью. Нет и не может быть зрителя вообще. Качество «зритель» человек достигает только тогда, когда вступает в игровое отношение с произведением-вещью в целях порождения художественного образа, который имеет свое место в системе произведений изобразительного искусства. Зритель есть зритель в том случае, когда погружен в отношение с произведением-вещью и предельно возможно растворен в нем.

*Тезис.* Зритель – это человек, который рано или поздно пожелал стать зрителем. Другими словами, каждый человек, проявляя свои свойства, лично решает, быть ему зрителем, читателем или слушателем.

*Антитезис.* Известно, что свойства какого-либо качества проявляются в отношении, в том числе и свойства человека. Это означает, что человек, только став зрителем, способен на постижение себя в качестве человека. Именно художественный образ дает возможность зрителю освоить его собственные человеческие свойства. Более того, художественный образ из людского множества выбирает того зрителя, в котором он раскроет человека. Художественный образ принимает одного зрителя в качестве такового, и отвергает другого не зряшно, а исходя из того, что иной зритель способен на производство полноценного и предзаданного художественного образа, а иной нет. Если нет, то это означает, что с произведением-вещью вступил в отношение не тот зритель, т.е. зритель, непригодный для порождения художественного образа, который является элементом системы произведений изобразительного искусства. Достоинство зрителя определяет достоинство человека.

*Синтез.* Получается, что одновременно зритель есть тогда, когда есть человек и человек есть тогда, когда есть зритель. Наличие человека предполагает наличие в нем зрителя, а наличие зрителя предполагает наличие человека. Человек и зритель взаимопределяемы.

*Тезис.* Зритель есть человек, который в достаточной степени овладел языком изобразительного искусства. Степень эта такова, что, достигнув ее, человек обретает возможность вступить в статус зрителя и получает способность к общению со всеми произведениями живописи, скульптуры, архитектуры, графики сразу и каждым из них в отдельности.

*Антитезис.* Зритель может овладеть языком конкретного произведения-вещи только в результате непосредственного игрового отношения с ним. Знаки, значения и смыслы языка – это продукты взаимодействия зрителя с произведением-вещью, их операционных ходов навстречу друг другу. Вне художественного игрового отношения они бессмысленны и ничего не обозначают. Они живут внутри языка как процесса и результата общения «родителей» художественного образа. В связи с тем, что каждое отношение зрителя с произведением-вещью уникально, можно утверждать, что языком

изобразительного искусства не владеет ни один зритель. Язык формируется в процессе отношения конкретного зрителя с конкретным произведением-вещью и непереносим на отношение другого зрителя с другим произведением-вещью. Весьма вероятно, что полученные зрителем навыки при прошлом его взаимодействии с каким-либо произведением-вещью могут не помочь, а существенно помешать зрителю родить полноценный художественный образ при его общении с иным конкретным произведением-вещью.

*Синтез.* Зрительский язык общения с творениями искусства складывается на основе диалектики «объект-языка» и «субъект-языка», на основе общих операционных действий, которые передаваемы от одного зрителя к другому и которым можно научиться, а также на основе единичных операционных действий, которые непосредственно не передаваемы от человека к человеку.

*Тезис.* Зритель как человек во плоти, порождая художественный образ, общается с произведением-вещью в определенном месте и определенное время. Подобный процесс взаимодействия легко поддается пространственно-временной фиксации.

*Антитезис.* Для того чтобы художественный образ сформировался, человеку-зрителю, и произведению-вещи необходимо выйти за пределы своей вещности, ибо не взаимодействие вещи с вещью порождает художественный образ, а отношение чего-то нематериального в человеке-зрителе с чем-то нематериальным в произведении-вещи. Виртуальность художественного образа требует виртуальности зрителя. Получается, что зритель – это неметрическая составляющая человека, т.е. то, что принципиально не поддается какой-либо фиксации, постоянно ускользая от четких определений. Невозможно ответить на вопрос о том, когда и где начинается или кончается свое формирование художественный образ.

*Синтез.* Зритель в процессе игрового отношения с произведением-вещью неминуемо раздваивается на того, кто «в игре» и того, кто «вне игры». Тот кто «вне игры», находится в профанном пространстве, позволяющем так или иначе фиксировать процесс отношения. Тот, кто «в игре» выпадает из времени и пространства в некий сакральный мир, обретая то, что можно назвать «временной безвременностью».

*Тезис.* Для зрителя крайне важен непосредственный диалог с творением изобразительного искусства. Его цель – понять художественную идею, заложенную автором в созданное им произведение.

*Антитезис.* Человек как конечное существо всю свою жизнь мечтает об обретении отношения с бесконечным в качестве своей истины. В этом случае произведение изобразительного искусства выступает своего рода местом встречи предельного с беспредельным. Творение искусства значимо не само по себе, а постольку, поскольку в состоянии обеспечить при общении со зрителем идеальное, т.е. репрезентативное отношение человека с Абсолютом.

*Синтез.* Зритель в процессе общения с произведением-вещью проходит через определенные стадии, среди которых «зритель-наблюдатель», «зритель-собеседник», «зритель-со-творец» [3, с. 149–157]. Выйти на идеальное отношение конечного с бесконечным зритель имеет возможность на стадии «зритель-со-творец», но достичь этого уровня зритель может лишь в том случае, если при непосредственном общении с произведением-вещью ему удастся сформировать «пред заданный» художественный образ, пройдя при этом стадии «зритель-наблюдатель» и «зритель-собеседник».

Вступая в диалог-игру с поверхностью произведения искусства по направленной художником колее, зритель устремляется к постижению той максимальной целостности основы мира, которую художнику в меру его таланта удалось выразить. Однако тяга к диалогу-игре у художника и зрителя одна – глубинная вера в обретение человеком полноты совершенства. В общении с произведением искусства зритель «зрит» не только сущность собеседника, но и свою (видит себя через иное). Таким образом, зритель, вступающий в отношение с произведением искусства, – одна из взаимодействующих сторон эстетического диалога.

Благодаря диалогу с произведением искусства человек вовлекается в процесс формирования самого себя и знания об окружающем мире. Включившись в этот диалог, он обретает возможность реализовать те перспективы, которые этот процесс сулит развивающейся личности.

#### Список литературы

1. Зедльмайр Х. Искусство и истина: о теории и методе истории искусства. – М.: Искусствознание, 1999. – 366 с.: ил.
2. Жуковский В.И., Копцева Н.П. Пропозиции теории изобразительного искусства. – Красноярск, 2004. – 461 с.: ил.
3. Жуковский В.И. Теория изобразительного искусства: монография. – СПб.: Алетейя. – 496 с.: ил.
4. Новая философская энциклопедия: в 4 т. / науч. ред.: М. С. Ковалева и др. – М.: Мысль, 2010. – Т.1. – 741 с.
5. Панофский Э. Смысл и толкование изобразительного искусства: ст. по истории искусства. – СПб.: Акад. проект, 1999. – 393 с.: ил.

УДК 37.016:811.512.122'37

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕНИНГОВ В ФОРМИРОВАНИИ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ЮРИДИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА

**Ныязбекова К.С.**

*Казахский национальный педагогический университет имени Абая,  
Алматы, e-mail: kulyanda2009@mail.ru*

В статье рассматривается методика преподавания государственного языка в русскоязычной аудитории; через интерактивных методов обучения сформировать коммуникативную компетентность будущих юристов.

**Ключевые слова:** права человека, естественные права, преступление, уголовная ответственность, наказание, особый вердикт

## USE OF TRAINING SESSIONS IN THE FORMATION OF COMMUNICATIVE COMPETENCY OF LAW FACULTY STUDENTS

**Nyazbekova K.S.**

*Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, e-mail: kulyanda2009@mail.ru*

The given article examines methods of teaching a state language for Russian speakers and interactive methods of teaching for generating communicative competency of future lawyers.

**Keywords:** human rights, natural rights, crime, criminal liability, punishment, special verdict

Подготовка конкурентоспособных специалистов на национальном, европейском и мировом рынках труда, требует усовершенствования содержания высшего образования и организации учебного процесса, повышения его эффективности и качества. Исследования, проведенные в 80-х годах Национальным тренинговым центром (США, штат Мэриленд), показали, что интерактивные методы позволяют резко увеличить процент усвоения материала. Одним из интерактивных методов обучения является *тренинги*. Роль тренингов при обучении профессиональной лексике студентов-юристов огромна. Например:

**Тема урока-тренинга «АДЕЛАИДА».**

Эта сложная история о праве на жизнь поможет увидеть, как права осуществляется на практике.

**Понятия:** Каждый имеет право на жизнь. Существует концепция «естественных прав». **Необходимые материалы:** Упрощенная версия Всеобщей Декларации прав человека.

Описание урока

*Покажите группе статью №3, которая гласит: **Каждый человек имеет право на жизнь, на свободу и на личную неприкосновенность.***

*Прочитайте группе следующую историю...: 19 мая 1884 года 4 человека отправились в плавание в Австралию от берегов Англии на яхте «Аделаида». Это были капитан Томас Дадли, первый помощник Эдвин Стивенс, матрос Нед Брукс и 17-лет-*

*ний юнга. 5 июля гигантская волна ударила в борт яхты. Яхта начала тонуть. Экипаж успел только схватить два консервных банки с едой и забраться в открытую шлюпку до того, как «Аделаида» затонула. Четыре неудачливых морехода оказались в самой середине Атлантического океана, в 1600 милях от суши, с парой банок консервированных овощей для поддержания жизни. Через три дня голодные моряки ухитрились поймать черепаху. Это обеспечило их едой и питьем, но спустя девять дней и этот запас пришел к концу. Все еще в 1000 миль от суши, без еды и со случайными дождями, как единственным источником питьевой воды, мореплаватели впали в отчаяние... Существовал, однако, один шанс продержаться еще несколько дней, по крайней мере, для троих членов экипажа. Один из них должен был послужить пищей остальным. Капитан предложил бросить жребий, чтобы решить, кто должен быть убит, но Стивенс и Брукс отказались. «Если нам суждено умереть, – сказали они, – пусть мы умрем все вместе». Юный Ричард Паркер, лежащий на дне лодки почти в бессознательном состоянии, ничего не сказал. Он был сиротой, и уже находился на пороге смерти. Они знали, что лодка дрейфует в направлении морских путей. Они могли встретить корабль в любой день или не встретить. Они договорились, что если на следующий день помощь не придет, они убьют мальчика. Помощь не пришла... Матрос Брукс не хотел принимать участия в убийстве. Он с головой укрыл-*

ся своей курткой на корме шлюпки, когда Дадли и Стивенс встали на колени над бредящим Паркером..... Все три оставшихся в живых моряка жили за счет его смерти еще три дня. На четвертый день их заметили с немецкого судна «Монтесума». Все трое были очень слабы. Боцмана и капитана пришлось втаскивать на судно веревками. Корабль достиг берегов Англии 7 сентября. Дадли, Стивенс и Брукс пошли прямо к властям и объяснили причины смерти юнга.

Попросите группу обсудить следующие вопросы: Считаете ли вы, что эти трое совершили преступление? Должны ли они быть привлечены к уголовной ответственности?

Одинакова ли степень их вины?

*Прочитайте следующую часть истории:* Происшествия такого рода случались и раньше, поэтому Дадли, Брукс и Стивенс были очень удивлены, когда немедленно после признания были арестованы по обвинению в убийстве – хотя обвинение против матроса Брукса впоследствии было снято. К этой истории было привлечено внимание общественности, т.к. она была подробно описана в газетах. Была объявлена подписка на оплату адвокатов для защиты моряков на суде. На предварительном слушании было признано, что описанный факт имеет место, но присяжные столкнулись с определенными трудностями. Они симпатизировали трем морякам, и рады были бы согласиться, что нет преступления в убийстве другого человека для спасения собственной жизни. Но они осознавали, что убийство человека, не угрожавшего вашей жизни, является **преступлением**. Судья предложил им способ разрешения проблемы, разрешив им сделать необычный шаг – принять **«особый вердикт»**. В нем присяжные установили факт случившегося, но оставили на рассмотрение пяти судей решение вопроса, виновны ли Стивенс и Дадли в совершении убийства.

*Попросите группу обсудить следующие вопросы:* Если бы вы были одним из пяти судей, признали ли вы Дадли и Стивенса виновными в совершении убийства?

*венса виновными в совершении убийства? Почему? Если виновны, как они должны быть наказаны?*

*Теперь прочитайте группе, что случилось:* «Суд вынес вердикт о виновности в убийстве Дадли и Стивенса. Наказанием за убийство была смерть, но в данном случае она была заменена шестью месяцами тюрьмы. По стандартам того времени и в сравнении с наказаниями, которые назначались другим морякам в тех же условиях, многие сочли этот приговор жестоким».

Вопросы к группе:

➤ Право Ричарда Паркера на Жизнь было нарушено. Как насчет права на жизнь трех остальных моряков в шлюпке?

➤ Что бы предприняли вы? Предпочли ли бы вы собственную смерть убийству другого человека?

➤ Эта история случилась за 64 года до принятия Всеобщей Декларации прав человека. Имеет ли это какое-то отношение к праву Ричарда Паркера на жизнь?

➤ Некоторые люди настаивают на том, что существуют **«естественные», «природные права»**, которые существовали всегда, и которые общепризнаны и справедливы. Например, право человека быть свободным должно быть **«естественным правом»**. Согласны ли вы с этой идеей?

➤ Какие еще права, не связанные с правом на жизнь как таковым, могут быть признаны «естественными»? Составьте список и сравните со Всеобщей Декларацией прав Человека. **Сделайте заключения.**

#### Список литературы

1. Ныязбекова К.С. Использование профессиональной лексики на занятиях по казахскому языку // Наука и образование – 2010/2011: материалы VII международной научно-практической конференции. – Чехия (Прага). – С. 84–88.
2. Ныязбекова К.С. Роль родного языка в формировании двуязычия и многоязычия // Двуязычное образование: теория и практика: материалы Международной научной конференции. (26-28 апреля 2011 г., Хельсинки, Финляндия). – С. 211-214.
3. Ныязбекова К.С. Использование тренингов при обучении профессиональной лексике студентов экономических специальностей // Перспективы науки. – Тамбов, 2011. – №5 (20). – С. 192–194.
4. Ассоциация Юных Лидеров в Казахстане // Программа гражданского образования. – Алматы, 1997. – С. 46–48.

## МИГРАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И ПРОБЛЕМЫ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

<sup>1</sup>Черкесов Б.А., <sup>2</sup>Лобода О.Б.

<sup>1</sup>Ставропольский государственный педагогический институт, Ставрополь;

<sup>2</sup>МОУ СОШ № 2, Буденновск, e-mail: trular @ yandex.ru

В статье поднимается проблема миграционных процессов и состояния рынка труда в Северо-Кавказском федеральном округе, освещаются вопросы занятости населения и эффективного их использования, рассматриваются основные стабилизирующие факторы и пути возможного их решения. Подчеркивается необходимость проведения грамотной и эффективной молодежной политики в сфере трудовых отношений и пути решения этих проблем политическими методами.

**Ключевые слова:** миграция, рынок труда, занятость населения, молодежная политика, Северо-Кавказский федеральный округ

## MIGRATORY PROCESSES AND PROBLEMS OF EMPLOYMENT OF THE POPULATION ON THE NORTH CAUCASUS

<sup>1</sup>Cherkesov B.A., <sup>2</sup>Loboda O.B.

<sup>1</sup>Stavropol State Pedagogical Institute;

<sup>2</sup>School № 2, Budennovsk, e-mail: trular @ yandex.ru

In the article is raised the problem of migratory processes and a condition of labour-market in the North Caucasian federal district, is taken up the questions of employment of the population and their effective usage, are considered the basic stabilizing factors and ways of their possible decision. Necessity of carrying out of a competent and effective youth policy in the sphere of labor relations, ways of decision of these problems is emphasized by political methods.

**Keywords:** migration, labour-market, employment of the population, youth policy, the North Caucasian federal district

Миграция населения – это не только простое механическое передвижение людей, но и сложный общественный процесс, затрагивающий многие стороны социально-экономической и культурной жизни целых народов.

Прежде всего, миграции оказывают большое влияние на демографические процессы. Они приводят к изменениям в половозрастной и социальной структуре населения в районах, откуда мигранты уезжают и куда приезжают. В районах с оттоком, превышающим темпы воспроизводства населения, численность его сокращается, снижается рождаемость, поскольку в миграциях участвует преимущественно молодое население. Соответственно, в этих регионах увеличивается доля населения старших возрастных групп. В районах же притока мигрантов повышается доля молодых возрастов и, как правило, возрастают темпы воспроизводства населения.

Миграции трудоспособного населения непосредственно влияют на рынок рабочей силы, сокращая (при отъезде) или увеличивая (в случае приезда) ее предложение, зачастую обостряя конкуренцию на рынке труда.

Значения и долговременная динамика большинства основных социально-демографических показателей в Северо-Кавказском федеральном округе (далее СКФО) существенно отличаются от соответствующих значений и динамики показателей в среднем по Российской Федерации.

В последнее десятилетие в результате возросшей рождаемости, снижающейся смертности и интенсивных миграционных процессов общая демографическая ситуация стабилизировалась. В СКФО численность населения с конца 1990 до начала 2012 года увеличилась на 1,68 млн. человек и составляет около 10 млн. человек. По итогам прошлого года естественный прирост населения составил 75,6 тыс. человек.

Характерной тенденцией последнего десятилетия является резкое сокращение доли русского населения в СКФО вследствие уменьшения рождаемости и увеличения миграционного оттока в другие регионы Российской Федерации.

Одновременно отмечается устойчивый рост численности представителей титульных наций в республиках СКФО как за счет более высоких демографических показателей, так и за счет оттока русского населения.

Такие процессы приводят к существенным изменениям в структуре населения субъектов РФ, входящих в состав СКФО. Наиболее заметно это проявляется в Чеченской республике, в которой доля нечеченского населения уменьшилась в несколько раз, а также в республике Ингушетия, что позволяет некоторым экспертам говорить об их республиках как о моноэтнических.

По показателям рождаемости округ занимает 1-е место в стране. Что касается динамики, то в последние годы траектория

изменения значения показателя рождаемости в СКФО совпадает с траекторией изменения значения этого показателя в целом по стране, но на более высоком уровне (до 2000 года – падение, после – устойчивый рост). Высокие показатели рождаемости в СКФО формировались в основном за счет показателей Чеченской республики (более 29 новорожденных на 1000 человек населения), республики Ингушетия и республики Дагестан (более 18 новорожденных на 1000 человек населения).

Высокий уровень рождаемости предопределяет увеличение доли детей в общей численности населения этого федерального округа (18,6 процента), а также увеличение доли молодежи в общей численности лиц трудоспособного возраста. Особенно заметно увеличилась доля молодежи в Чеченской республике (32,9 процента), республике Ингушетия (28,9 процента) и республике Дагестан (25,4 процента).

Показатель смертности в регионе самый низкий по Российской Федерации – 8,7 человек на 1000 человек населения (в среднем по РФ – 14,6 человек).

Самые низкие показатели смертности на 1000 человек населения зафиксированы в республике Ингушетия (3,7 человека), Чеченской республике (5,3 человека), республике Дагестан (6,1 человека). В остальных субъектах Российской Федерации, входящих в состав СКФО, значение этого показателя также ниже среднероссийского.

Значение показателей продолжительности жизни населения СКФО также является самым высоким по стране. Если в целом по Российской Федерации с 1995 по 2006 год происходила естественная убыль населения, то достаточно высокий уровень рождаемости и относительно низкий уровень смертности в СКФО позволили обеспечить положительную динамику показателя естественного прироста населения. Самые высокие показатели естественного прироста населения наблюдались в этот период в Чеченской республике, республике Ингушетия и республике Дагестан. В Карачаево-Черкесской республике прирост населения начался в 2004 году, в республике Северная Осетия – Алания – в 2006 году, а в Ставропольском крае – в 2008 году.

Традиционная сельскохозяйственная специализация СКФО предполагает низкий уровень урбанизации населения округа. Доля сельского населения в этом федеральном округе – 51,2 процента (в среднем по РФ – 26,9 процента). В республике Дагестан, республике Ингушетия и Карачаево-Чер-

кесской республике сельское население составляет 56–57 процентов всего населения этих республик, а в Чеченской республике – 64,7 процента. Большинство сельских жителей проживают на территориях, имеющих слабо развитую транспортную инфраструктуру, что затрудняет развитие трудовой мобильности населения и обуславливает сравнительно низкий уровень жизни населения.

В республике Дагестан и Карачаево-Черкесской республике численность сельского населения продолжает расти. Такая ситуация, с одной стороны играет позитивную роль в условиях высокой безработицы, которая значительно легче переносится в селе, чем в городе. С другой стороны, эта структура предполагает низкий уровень налоговых поступлений и, как следствие, дотационность региональных бюджетов.

Еще одной негативной тенденцией в СКФО стала миграция, в том числе вынужденная. Горячие точки, военные конфликты в ближнем зарубежье, сложные межэтнические отношения, с одной стороны, и благоприятные климатические условия, с другой стороны, сделали эту территорию перекрестком миграционных потоков.

После распада СССР субъекты РФ, входящие в состав СКФО, покинули около 300 тыс. русских.

Конец XX и начало XXI веков являются периодом быстрой смены этномиграционной ситуации не только в СКФО, но и в Ставропольском крае – центре округа. На Ставрополье происходит деруссификация миграционного прироста. Изменения в этнической структуре миграционного потока в крае происходят более интенсивно, чем в стране в целом и имеют кавказский характер, отражающий остроту этнополитических процессов в регионе. Кроме этнической структуры миграционного потока очень резко снизилась доля края в общероссийском миграционном приросте русских, и он все больше оказывается в стороне от еще пока мощного миграционного потока русских в Россию.

Отмечается снижение привлекательности как постоянного места жительства Ставрополья для русских. Особенностью данного периода является развитие этого процесса не только в сельских районах, но и в городах. В последнее время в крае появляются территории с высоким коэффициентом миграционного потока русских. В целом в 45 % районов отмечается миграционная убыль русских. Особую тревогу вызывает появление тенденции миграционного оттока русскоязычного населения не просто в городах, а в основных экономи-

ческих и культурных центрах Ставрополья. Таким образом, в начале XXI века на территории края образовалась обширная зона миграционного оттока русских, включающая наряду с большим числом сельских районов и урбанизированные территории.

Управление миграционными процессами в СКФО требует активного участия федерального центра в части разработки и реализации обширной программы, предусматривающей комплекс административных, социальных, экономических и культурных мер по количественной и пространственной регуляции миграционных потоков, а также по обеспечению процесса взаимной адаптации мигрантов и принимающих их территорий. Для решения проблемы избытка трудовых ресурсов СКФО ежегодные размеры трудовой миграции должны составлять 30–40 тыс. человек. В приеме мигрантов требуется задействовать десятки регионов РФ.

Кроме того, на наш взгляд, важной задачей является работа по привлечению для постоянного проживания на территории СКФО русского населения из других районов РФ и из государств – участников СНГ, прежде всего высококвалифицированных специалистов.

Общественно-политическая и социально-экономическая значимость предотвращения оттока русского населения и создания условий для его возвращения и безопасного и комфортного проживания на территории СКФО была обозначена Президентом Российской Федерации Д.А. Медведевым, а также общественными лидерами этого округа 19 мая 2010 года в г. Ессентуки на заседании Совета по содействию развитию институтов гражданского общества и правам человека, посвященном ситуации на Северном Кавказе.

Сегодня прекращение оттока и возвращение русского населения на территорию СКФО является стратегической задачей. Русское население для региона не только важнейший фактор стабилизации этнополитической ситуации, но и источник высококвалифицированных кадров, необходимых для обеспечения устойчивого развития этого федерального округа и достижения его инвестиционной привлекательности.

Более одной трети общей численности населения СКФО составляет молодежь, поэтому в данном округе и в каждом субъекте РФ, входящем в его состав, должна проводиться грамотная и эффективная молодежная политика по следующим направлениям деятельности:

– развитие эффективных моделей и форм вовлечения молодежи в трудовую и экономическую деятельность (трудовые объеди-

нения, студенческие отряды, молодежные биржи труда и др.), совершенствование нормативно-правовой базы для привлечения молодежи к трудовой деятельности и обеспечения ее законных прав и интересов, а также реализация программ поддержки молодежного предпринимательства;

– решение вопросов обеспечения жильем молодых семей и молодых специалистов;

– поддержка талантливой молодежи (проведение творческих фестивалей и конкурсов, учреждение премий и грантов, создание современных молодежных творческих коллективов, пропаганда традиций народов, проживающих на территории округа и РФ в целом);

– поддержка общественных объединений молодежи (анализ деятельности молодежных объединений, организация работы с положительно настроенными общественными организациями и их лидерами, оказание им организационной, методической и финансовой поддержки, в том числе выделение финансовых средств на реализацию программ, выделение помещений и т.д.);

– модернизация материально-технической базы учреждений по работе с молодежью и расширение их сети;

– формирование межрелигиозной терпимости (взаимодействие с религиозными организациями и их лидерами, имеющими влияние на молодежь, привлечение их к системной работе с молодежью);

– создание условий для занятий спортом и организации отдыха молодежи (развитие спортивной базы, подготовка тренеров-педагогов для работы с молодежью, разработка специальных программ по привлечению молодежи к занятию спортом, создание мест отдыха молодежи);

– проведение мероприятий, направленных на интеграцию молодежи СКФО в социально-экономическую и общественную жизнь страны;

– создание молодежных средств массовой информации (газеты, журналы, телепередачи и др.);

– ведение научной и кадровой работы (подготовка кадров для работы с молодежью, системный мониторинг положения молодежи).

В осуществлении указанных направлений деятельности важнейшую роль играет трудовое воспитание молодежи как составная часть стратегии молодежной политики.

Положительным примером в этом может служить Ставропольский край.

Около 60 лет назад Ставрополье выступило пионером в России по созданию такой формы воспитания молодежи, как организа-

ция ученических производственных бригад (УПБ). И сейчас, она не только не потеряла своей актуальности, но и продолжает набирать популярность по всей стране.

Как свидетельствует многолетний опыт, работа в УПБ – это не игра в труд, а настоящее дело, эффективная форма участия подростков в сельскохозяйственном производстве. Внедряемые в образовательный процесс программы и технологии профессионального и профильного обучения сельской молодежи обеспечивают реальную подготовку их к жизни, воспитывают в них самостоятельность и активность, способствуют эффективному развитию профессиональной карьеры, формированию гражданской позиции и личностных качеств.

Сегодня в крае действует 192 трудовых объединения школьников и 155 УПБ, в которых состоит более 40 тысяч сельских детей. Еще до поступления в высшее или среднее специальное учебное заведение ребята получают допрофессиональную теоретическую и практическую подготовку по основным сельскохозяйственным специальностям, востребованным в аграрных районах Ставрополья.

В арсенале юных тружеников – около 20 тыс. гектаров земли, более 500 единиц сельхозтехники. Многие образовательные учреждения, на базе которых работают ученические производственные бригады, располагают собственными земельными участками, теплицами, сельхозмашинами. Другим – материально – техническую базу предоставляют ведущие предприятия края.

Основным видом деятельности УПБ является растениеводство. Школьники приходят на подмогу аграриям в самый разгар посевной и уборочной компании, наравне со взрослыми, снабжая край качественными натуральными овощами, фруктами и зерном. В прошлом году, несмотря на губительную для посевов жару, ребятам из ученических бригад удалось вырастить и реализовать сельхозпродукцию более чем на 16 млн. рублей.

Продемонстрировать свои умения участники молодежного трудового движения могут на краевом слете ученических производственных бригад, который проходит ежегодно. За свой труд школьники обязательно получают достойные награды. Призовой фонд слета составляет около 2 млн. рублей. Победители конкурсов приглашаются для дальнейшего обучения по сельхозспециальностям в Ставропольский государственный аграрный университет. В 2011 году по итогам 43 краевого слета УПБ поступить на бюджетные места в СтГАУ смогли более 100 выпускников из

сельских школ – победителей и призеров конкурсов профессионального мастерства.

Поощряются и школы, в которых вырастили лучших юных аграриев. За последние 5 лет по итогам краевых смотров – конкурсов на лучшую ученическую бригаду сельские образовательные учреждения Ставрополья получили за счет средств краевого бюджета 3 комбайна, 14 тракторов, 20 единиц сельхозтехники.

Еще одна возможность оценить свои знания и дальнейшие перспективы у школьников из производственных бригад появилась год назад благодаря проведению специальных олимпиад для этой категории учащихся. Их организаторами выступили СтГАУ при поддержке министерства образования СК. Основная цель олимпиады – поддержка одаренных детей, развитие интереса к научно-исследовательской деятельности и профессиональной ориентации.

В олимпиаде 2011 года приняли участие около 400 сельских школьников. Им предстояло выполнить задания по общеобразовательных предметам, а также поучаствовать в одном из 18 конкурсов профессионального мастерства. После успешной сдачи ЕГЭ 152 выпускника стали студентами аграрного университета.

Наряду с миграционными процессами одной из важнейших социальных проблем во всех субъектах РФ, входящих в состав СКФО, является проблема занятости населения. Общее количество безработных граждан (по методологии Международной организации труда) в регионе составляет 18% численности экономически активного населения (в среднем по РФ – 8,2%). Наиболее высокий уровень безработицы отмечается в Ингушетии – 53%, Чеченской республике – 42% и республике Дагестан – 17,2%.

При этом уровень безработицы на селе значительно выше уровня безработицы среди городского населения. Более половины безработных составляет молодежь. Доля продолжительности безработицы в СКФО (более 1 года) превышает среднюю по Российской Федерации и составляет 27,7% (по РФ – 12,2%).

Сложный характер проблем в социально-экономической сфере СКФО определяет необходимость целенаправленной политики государства по этому вопросу.

Ключевые направления мероприятий в области развития рынка труда включают:

- стимулирование создания новых рабочих мест, в том числе в сфере малого и среднего бизнеса;

- создание условий, способствующих повышению качества рабочей силы (обра-

зовательные программы профессиональной подготовки и переподготовка кадров и безработных граждан, поддержка трудоустройства и обеспечение стажировок молодежи);

– создание условий для развития территориальной мобильности граждан (трудоустройство жителей СКФО в других регионах Российской Федерации);

– повышение эффективности функционирования специальных институтов на рынке труда (развитие центров занятости и ресурсных центров в СКФО, улучшение координации с центрами занятости в других регионах РФ).

В целях максимального удовлетворения потребностей экономики СКФО в кадрах необходимо разработать краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные прогнозы потребности рынка труда в профессиональных кадрах (рабочих местах), а также предпринять необходимые меры по использованию потенциала и опыта профильных ведущих высших учебных заведений и учебных заведений среднего профессионального образования РФ приоритетных для указанного федерального округа секторах – туризме и сервисе, строительстве и сельском хозяйстве.

В СКФО, в частности, в Ставропольском крае накоплен определенный опыт по снижению напряженности на рынке труда.

По словам полпреда Президента в СКФО, вице-преьера правительства РФ А. Хлопонина, «в округе уникальный ресурс трудовой рабочей силы, который не используется...

Если еще два года назад в сегменте бизнеса в РФ работал план работодателя, фактически диктовавшего условия для наема рабочих, то сегодня ситуация иная – дефицит рабочих профессий, это рынок работников, рабочих. И акцент должен быть сделан на получение нашими молодыми людьми реально востребованных специальностей. Принципиально новый посыл, который выдвигает перед нами экономика».

И в этом отношении большую положительную роль должен сыграть созданный в Пятигорске Межрегиональный ресурсный центр, основная функция которого – организация взаимодействия с работодателями на территории РФ, оказание содействия в трудоустройстве граждан, проживающих на территории округа и других районах.

Задачей Межрегионального ресурсного центра также должен стать проект подготовки предложений, как грамотно готовить специалистов, востребованных, квалифицированных. А для этого требуется опираться на стратегические планы развития производства по всем отраслям: энергетике,

металлургии, нефтяной промышленности. В этих планах указано – что, где и в какие сроки будет строиться, расширяться, модернизироваться. Стратегии утверждены, огромные средства выделяются на развитие агропрома, отечественной техники оборонного значения, судостроения. И исходя из этих стратегий понятно, какие профессии будут востребованы.

В СКФО достаточно благоприятная почва для того, чтобы создавать условия для обеспечения занятости. Совместно с Рострудом и аппаратом полпреда проведены большие ярмарки вакансий в Чеченской республике и республике Ингушетия, где присутствовали представители более 100 работодателей из 9 регионов Сибири, Урала и Центральной части России, только в Ингушетии на соискание было выставлено более 4 тыс. вакансий. Этот инструмент должен как можно быстрее быть задействован, он хорошо принят и дает результат. Таких ярмарок должно быть больше.

Только в Ставропольском крае за прошлый год около 4 тыс. человек получили содействие в организации собственного дела – 92% из них состоялись как предприниматели и поныне продолжают свой бизнес. Более 1,5 тыс. человек, находившихся под угрозой увольнения, смогли пройти опережающее переобучение и сохранить в итоге работу. С 2011 года власти Ставрополья расширили набор мероприятий программы, в частности, опережающее переобучение работников предприятия, реализующих инвестпроекты по модернизации производства, тем самым оказав поддержку в подготовке необходимых кадров, проводится профессиональное обучение женщин, находящихся в отпуске по уходу за ребенком, но планирующих вернуться к работе. В целом в 2011 году мероприятиями программы были охвачены более 5 тыс. человек, а ее финансирование составило около 170 млн. рублей.

Как показывает опыт, самый высший показатель стабильности развития экономики государства – мобильность населения. Чем оно мобильнее, тем меньше проблем с занятостью.

#### Список литературы

1. Колпачев В.В. Педагогика межнационального общения: учебное пособие. – Ставрополь, 2008.
2. Мнацаканян М.О. Нации и национализм. – М.: Юнити, 2004.
3. Токаренко И.И., Попова А.С. Инвестиционное обеспечение устойчивого развития региона. – Ставрополь, 2009.
4. Шевченко И., Чепурко Ю. Интеграционные модели развития регионального социально-экономического потенциала / Известия Высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. – 2011. – № 6.
5. Яновский Р.Г. Глобальные изменения и социальная безопасность. – М., 2006.

УДК 541.136.5

## ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ НЕСТАЦИОНАРНОГО ПРОЦЕССА ТЕПЛООВОГО РАЗГОНА

<sup>1</sup>Галушкина И.А., <sup>2</sup>Ивушкина Е.Б.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет» филиал ЮФУ, Новошахтинск;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», Шахты, e-mail: dmitrigall@yandex.ru

Предложена информационная модель нестационарного процесса теплового разгона в никель-кадмиевых аккумуляторах НКБН-25-У3, НКБН-40-У3, НКГ-8К, НКГ-50СА учитывающая взаимосвязь этого процесса с выделением водорода. Установлено, что вероятность возникновения теплового разгона возрастает со сроком эксплуатации аккумуляторов, который на практике превышает гарантийный срок, рекомендованный производителем.

**Ключевые слова:** информационная модель, тепловой разгон, никель-кадмиевые аккумуляторы

## INFORMATION MODEL OF NON-STATIONARY PROCESS OF THERMAL RUNWAY

<sup>1</sup>Galushkina I.A., <sup>2</sup>Ivushkina E.B.

<sup>1</sup>Branch of Southern federal university, Novoshakhtinsk;

<sup>2</sup>The South-Russia State University of Economics and Services, Shakhty, e-mail: dmitrigall@yandex.ru

The information model of non-stationary process of thermal runaway in Ni-Cd batteries KSX-25, KSX-40, KCPL 8, KCPL 50 considering interrelation of this process with hydrogen allocation is offered. It is established that the probability of occurrence of thermal runaway increases with term of operation of accumulators which in practice exceeds a warranty period recommended by the manufacturer.

**Keywords:** information model, thermal runaway, Ni-Cd batteries

Тепловой разгон встречается в аккумуляторах следующих электрохимических систем: никель-кадмиевых, свинцово-кислотных, литиевых (литий-ионных, литий-полимерных), метало-гидридных (метало-водородных).

Внешне тепловой разгон в аккумуляторах всех этих систем протекает одинаково. В случае перезаряда данных аккумуляторов при постоянном напряжении или при их работе в буферном режиме они могут внезапно сильно разогреться, расплавиться, гореть, дымиться или взрываться в зависимости от их конструкции и материала корпуса.

Тем не менее, природа данного явления до сих пор изучена недостаточно. Особенно высока вероятность появления теплового разгона в батареях с длительным сроком эксплуатации. Так, например, явление теплового разгона довольно часто встречается в никель-кадмиевых батареях, стоящих в буферном режиме в современных самолетах. В случае теплового разгона батарея может разогреться, закоротить систему электропитания, что, в свою очередь, может привести к выходу из строя различных блоков самолета. В связи с этим тепловой разгон в авиации всегда приводит к аварийным ситуациям различной степени сложности, а, по мнению многих специалистов, обслуживающих самолеты, он является причиной ряда катастроф.

Несмотря на всю важность данной проблемы в отечественной литературе крайне

мало работ по изучению этого явления. По данным ВИНТИ за последние 20 лет было опубликовано только пять работ по тепловому разгону [2, 3, 4, 9, 11]. Две – по тепловому разгону в свинцово-кислотных аккумуляторах [3, 9], две – в литий-ионных аккумуляторах [4, 11] и одна – в никель-водородном аккумуляторе [2]. В зарубежной литературе значительно больше работ по изучению данного явления. Однако и там основная масса работ имеет статистический или описательный характер [8, 10, 12], выполненный ведущими менеджерами фирм, ответственными за продажи данных аккумуляторов, и крайне мало работ научно-исследовательского характера.

Тепловой разгон в никель-кадмиевых (НК) аккумуляторах в отечественной литературе обсуждался в работах [5–7]. Практически все, что указывалось о тепловом разгоне в отмеченных работах, можно свести к нескольким утверждениям:

– это крайне редкое явление в НК аккумуляторах;

– оно наблюдается в аккумуляторах с длительным сроком эксплуатации;

– это спонтанное явление т.е. очень сложно создать условия, при которых этот процесс наступит однозначно.

До сих пор далеко не ясны причины и источники такого мощного выделения энергии, не проанализированы продукты, получаемые в результате теплового разгона.

Сказанное не относится к литий-ионным аккумуляторам, в которых тепловой разгон изучен достаточно хорошо [4, 11].

### Экспериментальная часть

На основании литературных данных по тепловому разгону для щелочных и кислотных аккумуляторов [1], а также на основании анализа эксплуатации этих аккумуляторов на различных предприятиях России можно сделать вывод, что тепловой разгон встречается только в аккумуляторах с плотной упаковкой электродов.

В связи с этим для создания информационной модели теплового разгона необходимо провести экспериментальные исследования, для чего выбраны аккумуляторы с плотной упаковкой электродов и тонкими сепараторами (как герметичные так и не герметич-

ные). А именно, аккумуляторы НКБН-25-У3, НКБН-40-У3, НКГ-8К, НКГ-50СА.

Аккумуляторы заряжались при постоянных напряжениях согласно табл. 1. Перед изменением зарядного напряжения, чтобы исключить взаимное влияние одного исследуемого зарядно-разрядного цикла на другой (через всевозможные остаточные явления, эффект «памяти» и т.д.), проводилось от одного до трех контрольно-тренировочных циклов. Емкость аккумулятора, полученная после каждого контрольно-тренировочного цикла, сравнивалась с первоначальной емкостью. Если полученная емкость отличалась более, чем на 10%, выполнялись дополнительные контрольно-тренировочные циклы. Тем самым обеспечивались одинаковые начальные условия для всех исследуемых зарядно-разрядных циклов.

Таблица 1

Режимы циклирования аккумуляторов

Тип аккумулятора		НКБН-25-У3	НКБН-40-У3	НКГ-8К	НКГ-50СА
Заряд	Напряжение, В	1,45; 1,67; 1,87; 2,2			
	Время, ч	8			
Разряд	Ток, А	10	15	4	10
	Конечное напряжение, В	1	1	1	1
Контрольно-тренировочный заряд	Ток, А	5	8	2	10
	Время, ч	8	8	5	7

Режимы разряда и контрольно-тренировочных циклов также приведены в табл. 1. Они выбраны в соответствии с инструкциями по эксплуатации данных батарей. В герметичных аккумуляторах перед циклированием в крышке делалось отверстие, в которое вставлялась резиновая пробка с трубкой для

отвода газа в эластичную емкость объемом 1060 л. В негерметичных аккумуляторах трубка одевалась на полый штуцер, вкрученный в стандартное отверстие для отвода газа.

Результаты циклирования аккумуляторов НКБН-25-У3, НКБН-40-У3, НКГ-8К, НКГ-50СА представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты циклирования никель-кадмиевых аккумуляторов

Тип аккумулятора	НКБН-25-У3	НКБН-40-У3	НКГ-8К	НКГ-50СА
Количество используемых аккумуляторов	20	20	10	10
Количество зарядно-разрядных циклов	640	640	640	640
Количество тепловых разгонов	4	2	1	1
Срок службы аккумулятора с тепловым разгоном, лет	5,6; 6,5; 7,0; 7,4	5,7; 6,3	4,8	5,0
Напряжение заряда при тепловом разгоне, В	1,87; 2,20	2,20	2,20	1,87

На основании предварительных исследований установлено, что из аккумулятора в случае теплового разгона выходит газ и пар с температурой более 300 °С. В соответствии с этим, для предохранения накопителя газовой смеси от повреждения, весь газ пропускаться через стандартный лабораторный змеевиковый охладитель.

Зарядное устройство позволяло улавливать одно из ряда фиксированных

значений напряжений: 1,45; 1,67; 1,87; 2,2; 2,4; 2,8; 3,2 В и работать постоянно с токами до 150 А и кратковременно с токами до 500 А.

Проанализировав данные из табл. 2 можно сделать ряд утверждений.

Во-первых, из 640 выполненных зарядно-разрядных циклов для каждого типа аккумуляторов тепловой разгон наблюдался только в четырех случаях для аккумуляторов

НКБН-25-УЗ, в двух случаях для аккумуляторов НКБН-40-УЗ и по одному случаю для аккумуляторов НКГ-8К и НКГ-50СА. Таким образом, можно заключить, что тепловой разгон довольно редкое явление.

Во-вторых, во всех случаях теплового разгона аккумуляторы имели сроки эксплуатации, как правило, больше пяти лет при гарантийном сроке службы в три года, т.е. данные экспериментальные результаты непосредственно подтверждают предварительные предположения о том, что вероятность появления теплового разгона увеличивается с ростом срока эксплуатации батарей.

В-третьих, во всех случаях наблюдения теплового разгона заряд аккумуляторов выполнялся при напряжениях (1,87 и 2,2 В), что значительно превышает среднее напряжение эксплуатации данных аккумуляторов на объекте (1,35–1,5 В). Таким образом, можно утверждать, что вероятность теплового разгона повышается с ростом напряжения заряда аккумуляторов.

На следующем этапе произведено исследование газовой смеси, выделившейся в результате теплового разгона. Состав газовой смеси, выделившейся в результате теплового разгона, представлен в табл. 3.

**Таблица 3**

Состав газовой смеси, выделившейся в результате теплового разгона

Тип аккумулятора	Номер аккумулятора	Общее количество газовой смеси, выделившейся в результате теплового разгона, л	Количество выделившегося пара, л	Оставшийся газ, л
НКБН-25-УЗ	1	325	70	255
	2	348	62	286
	3	305	75	230
	4	360	67	293
НКБН-40-УЗ	1	490	107	383
	2	506	112	394
НКГ-8К	1	23	5	18
НКГ-50СА	1	154	33	121

Общее количество газовой смеси определялось по первоначальному объему выделившегося газа. Затем эластичный накопитель газовой смеси охлаждался до комнатной температуры. Далее производилось повторное определение объема выделившегося газа. Разность этих объемов давала объем выделившегося пара.

Точность измерения объемов не ниже 5%.

Проанализировав данные из табл. 3 можно утверждать, что в результате теплового разгона происходит очень интенсивное, в течение 2–4 мин, выделение из аккумуляторов газа и пара, кроме того, температура выделившейся паро-газовой смеси не ниже 300 °С.

Анализ выделившегося газа выполнен с помощью объемно-оптического газоанализатора ООГ-2М. Данный прибор способен определять процентный состав газовой смеси, состоящей из углекислого газа, кислорода, оксид углерода, водорода и метана. Причем углекислый газ, кислород и оксид углерода определяется газо-объемным методом, а метан и водород – оптическим с помощью встроенного интерферометра.

Результаты анализа газовых смесей, полученных из различных аккумуляторов после теплового разгона, представлены в табл. 4.

**Таблица 4**

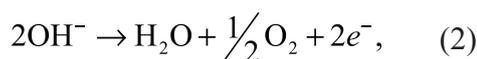
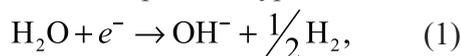
Состав газовых смесей после теплового разгона

Тип аккумуляторов	Номер аккумулятора	Концентрация, %		
		Водорода	Кислорода	Прочих газов
НКБН-25-УЗ	1	85	14	1
	2	89	10,2	0,8
	3	87,2	12,1	0,7
	4	87	12,4	0,6
НКБН-40-УЗ	1	92	7,3	0,7
	2	94	5,2	0,8
НКГ-8К	1	95	4,5	0,5
НКГ-50СА	1	91	8,4	0,6

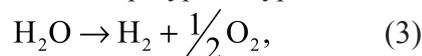
Абсолютная ошибка процентной концентрации газов в табл. 4 составляет 0,3–0,5%.

### Выводы

Полученная информационная модель теплового разгона показала несколько неожиданные результаты, так как если предположить, что в результате теплового разгона происходит только разложение воды электрохимическим путем на кадмиевом и никелевом электродах по уравнениям:

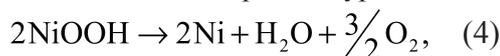


или, соответственно, термическим путем из-за высокой температуры по уравнению:



то процентное соотношение между водородом и кислородом должно быть следующим: кислорода 33,3%, водорода 66,7%, т.е. один к двум.

Если предположить, что в результате теплового разгона из-за высокой температуры распадаются гидроксиды, например, на оксидно-никелевом электроде по уравнению:



то при этом увеличилось бы процентное содержание кислорода в газовой смеси, но никак не водорода.

Полученные результаты информационной модели теплового разгона можно объяснить, только предположив, что водород

уже присутствовал в электродах в какой-то форме еще до теплового разгона, а в результате этого процесса он выделился в больших количествах, возможно из-за высокой температуры. Однако данное предположение требует отдельной детальной проверки, что составляет предмет дальнейших исследований.

### Список литературы

1. Галушкина Н.Н., Галушкин Д.Н. // Современные промышленные технологии: материалы I Всероссийской научно-технической конференции. – Н. Новгород, 2004. – С. 5.
2. Зарубин А.Н. // Обзорение прикл. и пром. математики. – 2001. – Т.8, Вып. 1. – С. 177.
3. Каменев Ю.Б., Чунц Н.И., Яковлева Н.А., Остапенко Е.И. // Электрохимическая энергетика. – 2003. – Вып. 1. – С. 37.
4. Плешаков М.С., Асфадурьян М.Ю., Белоненко С.А., Караваев В.М. // Фундаментальные проблемы преобразования энергии в литиевых электрохимических системах: тезисы докладов 5-й Международной конференции. Сателлит конференция 16-й Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. – СПб., 1998. – С. 39.
5. Теньковцев В.В., Борисов Б.А. // Сб. работ по ХИТ. – Л.: Энергия, 1989. – С. 59.
6. Теньковцев В.В., Центнер Б.И. Основы теории эксплуатации герметичных НК аккумуляторов. – Л.: Энергоатомиздат, 1985. – С. 96.
7. Теньковцев В.В., Леви М.Ж-Н. Герметичные НК аккумуляторы общего назначения. – М.: Информстандартэлектро, 1968. – С. 59.
8. Bhatt M., Hurley W.G., Wolfe W.H. // IEEE Transactions on Industrial Electronics. – 2005. – Vol. 52, №5. – P. 1337.
9. Brecht Bill, Jones Bill. // Batteries Int. – 1999. – №40. – С. 39.
10. Dick B, Wittemann R.W. // Telephony. – 1998. – Vol. 235, №3. – P. 22.
11. Saito Y., Takano K., Kanari K., Negishi K. // Electrotechn. Lab. – 1996. – Vol. 60, №12. – P. 19.
12. Wickham R.L. // Wireless Review. – 1998. – Vol. 15, №19. – P. 3.

«Проблемы экологического мониторинга»,  
Италия (Рим), 10-17 апреля 2012 г.

Сельскохозяйственные науки

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ  
АЭРОИОННОГО СПЕКТРА АТМОСФЕРЫ  
И ВОЗДУХА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ  
ПОМЕЩЕНИЙ**

Дементьев Е.П., Цепелева Е.В., Лободин П.В.,  
Галямшин Р.Р.

Башкирский государственный аграрный  
университет, Уфа, e-mail: elena\_tsepeleva@mail.ru

Для изучения естественной ионизации воздуха в различных районах Республики Башкортостан и аэроионного спектра в животноводческих помещениях использовались счетчики ТГУ ИТ 6914 который определяет полный спектр аэроионов и малогабаритный счетчик Сапфир-3М. Изучение аэроионного спектра атмосферы проводили в Уфимском и Татышлинском районах РБ. Аэроионный фон изучали в коровниках и телятниках учхоза БашГАУ, СПК «Дэмен». Одновременно с определением аэроионного фона проводили исследования основных параметров микроклимата помещений.

Экспериментальными исследованиями и экспедиционными обследованиями, проведенными в течение ряда лет, установлено, что аэроионный фон зависит в основном от климато-геологических особенностей местности.

Так, большее количество легких ионов наблюдалось в Татышлинском районе Республики Башкортостан. Содержание легких ионов было больше на 76,0–62,29% ( $P < 0,01$ ), а тяжелых ионов на 14,6% меньше ( $P < 0,05$ ), чем в Уфимском районе.

Наиболее характерным показателем для суждения о чистоте и биологической полноценности воздуха, кроме наличия легких ионов, является преобладание тяжелых ионов над легкими ( $K$ ). По нашим исследованиям эти показатели были лучше в Татышлинском районе ( $K = 1,55–1,84$ ), чем в Уфимском районе ( $K = 3,2–7,65$ ).

Изучение аэроионного фона в динамике четырех лет показало, что, несмотря на различие по абсолютным величинам, в ходе ионизации разных районов четко просматривается, общая закономерность (таблица).

Сезонная динамика аэроионного спектра атмосферы ( $M \pm m$ )

Показатели ионизации	Сезоны года				В среднем за год
	зима	весна	лето	осень	
Легкие положительные ионы, ион/см <sup>3</sup>	338,0 ± 19,02	469,5 ± 20,2	822,8 ± 22,4	453,4 ± 11,6	520,9 ± 15,9
Легкие отрицательные ионы, ион/см <sup>3</sup>	346,0 ± 19,7	449,5 ± 21,6	679,4 ± 26,8	417,0 ± 14,8	473,0 ± 15,2
Легкие ионы, ион/см <sup>3</sup>	684,0 ± 32,4	919,0 ± 36,8	1502,2 ± 39,2	870,4 ± 51,8	993,9 ± 40,0
Коэффициент униполярности	0,976 ± 0,015	1,044 ± 0,009	1,211 ± 0,011	1,087 ± 0,006	1,101 ± 0,002
Тяжелые положительные ионы, ион/см <sup>3</sup>	9142,6 ± 188,0	5804,5 ± 186,0	3126,0 ± 189,0	8843,3 ± 298,0	6729,1 ± 111,0
Тяжелые отрицательные ионы, ион/см <sup>3</sup>	9227,3 ± 134,0	5577,3 ± 198,0	2783,3 ± 98,0	8406,6 ± 202,0	6498,6 ± 133,0
Тяжелые ионы, ион/см <sup>3</sup>	18369,9 ± 436,0	11381,8 ± 412,0	5909,3 ± 212,0	17249,9 ± 520,0	13227,7 ± 220,0
Коэффициент униполярности	0,990 ± 0,005	1,040 ± 0,008	1,123 ± 0,006	1,051 ± 0,004	1,035 ± 0,006
Преобладание тяжелых ионов над легкими ( $K$ )	26,85 ± 3,9	13,38 ± 3,2	3,93 ± 1,86	19,8 ± 4,1	13,30 ± 3,2

Наибольшее количество легких аэроионов зарегистрировано в летний период, в это же время наблюдается и самое большое количество легких отрицательных ионов (коэффициент униполярности 1,211).

Минимум легких ионов отмечен зимой, различие высокодостоверно ( $P < 0,001$ ). Весной с наступлением солнечных теплых дней наблюдается постепенное увеличение легких ионов и снижение тяжелых ионов: так, весной

количество легких, ионов больше, чем зимой на 25,57% ( $P < 0,01$ ), а тяжелых, наоборот, меньше на 61,39% ( $P < 0,01$ ).

В осенние дни с постепенным снижением температуры и повышением влажности воздуха происходит снижение количества легких ионов, в особенности отрицательных (коэффициент униполярности – 1,087) и увеличение тяжелых: по отношению к летнему периоду в 2,9 раза. Обращает на себя внимание и тот факт, что пре-

обладание тяжелых ионов над легкими было наибольшим именно в осенне-зимний период ( $K = 19,8-26,85$ ).

Как показали наши исследования, аэроионный фон животноводческих помещений значительно отличается от естественной ионизации атмосферы. Как правило, в воздухе коровников содержалось мало легких ионов ( $n \pm$ ), порядка  $200-320$  ион/см<sup>3</sup> и много тяжелых ( $N \pm$ ) –  $7400-10000$  ион/см<sup>3</sup>, в то время как в воздушном бассейне атмосферы районов, где расположены эти помещения, в среднем за год легких ионов содержалось  $1950$  ион/см<sup>3</sup>, а тяжелых не более  $4100$  ион/см<sup>3</sup>.

Как видим, разница значительная и если учесть, что в стойловый период животные находятся постоянно в помещении, то вопрос о нор-

мировании аэроионного состава воздуха приобретает еще большую актуальность. Подобная динамика аэроионного спектра установлена и при исследовании его в животноводческих помещениях для молодняка крупного рогатого скота.

Таким образом, результаты исследований показывают, что аэроионный фон зависит не только от климато-геологических особенностей местности, но и от сезона года, а также от степени загрязнения воздушной среды.

Воздух животноводческих помещений, значительно уступает атмосферному по содержанию биологически полезных легких аэроионов и в несколько раз превосходит по содержанию тяжелых аэроионов, что предрасполагает к проведению в них искусственной аэроионизации.

### *Технические науки*

#### **ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ**

Ханжонков Ю.Б., Асцатуров Ю.Г.,  
Семенов В.В.

*Южно-Российский государственный университет  
экономики и сервиса, Шахты,  
e-mail: vvsemenov@mail.ru*

В последнее время в машиностроении все большее внимание уделяется разработке экологически безопасных ресурсосберегающих технологических процессов, в том числе и малоотходной технологии применения смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС) на операциях механической обработки заготовок.

В процессе эксплуатации СОТС ее первоначальные функциональные свойства постепенно утрачиваются и жидкость заменяют на новую, причем срок службы эмульсий обычно не превышает одного месяца.

Отработанные СОТС в большинстве случаев нейтрализуют и сливают, что экономически нецелесообразно и отрицательно влияет на экологию. В связи с возросшими требованиями к экологической безопасности, отработанные эмульсии целесообразно эффективно утилизировать. К тому же в них содержится до  $50$  г/л минерального масла, а с учетом того, что количество сбрасываемых СОТС в зависимости от типа предприятия колеблется от  $1$  до  $300$  м<sup>3</sup>/сут этот вопрос является и экономически целесообразным [1].

Поэтому на первый план выступают вопросы разработки малоотходной технологии применения СОТС при механической обработке, которая должна включать следующие техноло-

гические этапы: подготовку СОТС к эксплуатации; поддержание ее стабильного работоспособного состояния; регенерацию и утилизацию СОТС, исчерпавшей свой ресурс. Одновременно должен осуществляться непрерывный автоматический контроль изменяющихся параметров СОТС для своевременной корректировки состава СОТС или ее замены.

Предлагаемая система реализации экологически безопасной малоотходной технологии применения и переработки СОТС состоит из следующих подсистем: подсистемы приготовления СОТС, подсистемы эксплуатации СОТС (станки), подсистемы очистки от механических примесей, подсистемы регенерации и утилизации СОТС и подсистемы непрерывного контроля и управления параметрами СОТС.

Подсистема приготовления СОТС включает в себя этапы приготовления СОТС и подготовки ее к эксплуатации. Вода, используемая для приготовления СОТС (или разбавления концентрата) должна проходить фильтрацию промышленными фильтрами с целью ограничения содержания посторонних примесей. Установлено, что на ухудшение физико-химических параметров и технологических свойств СОТС влияют двух- и трехвалентные катионы металлов в воде, используемые как для приготовления СОТС, так и образующиеся в процессе эксплуатации СОТС при коррозии стружки, трубопроводов и оборудования (станков). Наличие катионов металлов изменяет физико-химические параметры СОТС: оптическую плотность, водородный показатель pH и электропроводность. Подсистема приготовления СОТС корректирует с помощью ЭВМ и оптико-электронных датчиков состав СОТС введением в нее необходимых присадок. Очистка системы применения СОТС, а также подготовка ее к работе осуществляется подсистемой приготовления СОТС, как после сброса из системы отработанной СОТС,

так и с использованием этой системы в качестве объекта транспортировки компонентов для ее мойки и дезинфекции.

Подсистема очистки от механических примесей предназначена для очистки СОРС от механических примесей в процессе установленного срока использования СОРС до предельных значений потерь их функциональных свойств, т.е. возникновения необходимости в регенерации или утилизации.

Подсистема регенерации и утилизации СОРС предназначена для уменьшения потерь отработавших ресурс СОРС, снижения нагрузки на очистные сооружения за счет уменьшения количества сбрасываемых отходов в сточные воды. Для регенерации СОРС в качестве очистителей используются центрифуги, обеспечивающие степень очистки от 90 до 100%. При этом шлам или стружка сушатся, утилизируются или восстанавливаются в качестве оборотного продукта, если обрабатываемые материалы дефицитны и дорогостоящи. В случае, если эмульсионная фаза значительно истощена и непригодна для дальнейшего использования, ее следует отделить от водной фазы и утилизировать, а водную фазу – вернуть на повторное использование [2].

Подсистема контроля и управления на основе оптико-электронных датчиков необходима для непрерывного контроля параметров СОРС, изменяющихся в процессе эксплуатации, и влияющих на технологическую эффективность жидкости. Наиболее важными параметрами, на наш взгляд, являются: процентное содержание эмульсола (концентрата), устойчивость СОРС к внешним воздействиям без разрушения исходной структуры, содержание механических примесей в СОРС, оптическая плотность, коррозионная активность и степень биопоражения жидкости. Авторами разработаны оптико-электронные датчики для измерения указанных па-

раметров. Измерительные комплексы на основе ПЭВМ и оптико-электронных устройств позволяют осуществлять автоматический контроль изменяющихся параметров СОРС. Для этого подсистема непрерывного контроля и управления для контроля и коррекции параметров СОРС на этапах приготовления, подготовки, стабилизации и регенерации должна быть достаточно чувствительной, обладать высоким быстродействием, обеспечивать количественную оценку контролируемого параметра, осуществлять мониторинг, а также использовать обратную связь для коррекции измеряемых параметров.

Разработка и применение эффективной малоотходной технологии применения СОРС на операциях механообработки для обеспечения высокой работоспособности и длительности срока службы СОРС, особенно в условиях гибких производственных систем, требует комплексного решения всех вопросов, связанных с эксплуатацией, регенерацией, утилизацией и контролем основных параметров СОРС, причем в систему контроля (управляющую ПЭВМ) должны быть заложены базы данных на режимы подготовки и эксплуатации СОРС, и в том числе, на диагностируемые параметры СОРС.

Создание таких систем позволяет существенно повысить эффективность эксплуатации оборудования металлообрабатывающих цехов, а также их технологические, экологические и экономические показатели, одновременно улучшив социальные условия труда работающих.

#### Список литературы

1. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 347 с.
2. Асцатуров Ю.Г., Ханжонков Ю.Б., Семенов В.В. Разработка экологически безопасной технологии применения и переработки смазочно-охлаждающих технологических сред // Экология и жизнь: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2008. – С. 208–210.

### *Экология и рациональное природопользование*

#### **ВЛИЯНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ НА ДЕМОГРАФИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ (НА ПРИМЕРЕ РСО-АЛАНИЯ)**

Албегонова Ф.Д.

*Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, e-mail: afd@inbox.ru*

Проблема взаимоотношений человека и природы не нова, она на протяжении столетий занимала умы выдающихся ученых<sup>1</sup>. В совре-

<sup>1</sup> «Не будем однако слишком обольщаться нашими победами над природой. За каждую такую победу она нам мстит. Каждая из этих побед имеет правда в первую очередь те последствия, на которые мы рассчитывали, но во вторую и третью очередь – совсем другие, непредвиденные последствия, которые очень часто уничтожают значение первых» Энгельс Ф. Диалектика природы. Маркс К. и Энгельс. Соч. 2-е изд., Т. 20., С. 495-496.

менной научной литературе трудно изыскать область или направление, где бы ни касались понятия «экология». Вместе с тем, подчасую, само понятие экологии отождествляется с окружающей средой. В этой связи, на наш взгляд, представляет научный интерес попытка В. Евдокимова навести порядок в «понятийном кризисе». Однако научные выводы автора небесспорны. Так, вряд ли можно согласиться с тем, что «экология – научная дисциплина, объясняющая взаимодействие объекта исследования с географической средой»<sup>2</sup>, что «когда мы говорим о месте, мы имеем ввиду географическую среду»<sup>3</sup>. Представляется, что эко-

<sup>2</sup> Евдокимов В. Как систематизировать современную экологию // Экология и жизнь. №11. 2010г., С.13.

<sup>3</sup> Там же. С.12..

логия – наука о среде обитания, а она намного шире, чем географическая среда, хотя бы потому, что понятие географии определяется как землеописание<sup>4</sup>. Среда обитания человека – это целая экосистема, состоящая из множества элементов, условий жизнедеятельности человека:

- воздушный океан;
- место работы;
- место проживания;
- продукты питания;
- питьевая вода;
- климатические условия.

Итак, экология есть наука об экосистеме, о среде обитания. Экосистема, как выше отмечалось, стала предметом исследования многих научных направлений. Это обусловлено ее влиянием на уровень здоровья населения, на динамику врожденных аномалий, на уровень смертности, то есть на демографическую ситуацию, которая для России XXI века стала весьма проблематичной.

Решение проблемы улучшения демографической ситуации возможно только на основе всестороннего исследования всех ее аспектов на стыке ряда наук. В этой связи мы попытались на основе статистических данных обосновать причинно-следственную связь экосистемы, роста некоторых заболеваний и чрезмерной смертности на примере РСО-Алания.

В РСО-Алания по сравнению с другими республиками Северного Кавказа сложилась весьма неблагоприятная демографическая ситуация. Так, к примеру, если за последние 8 лет (2000–2008 гг.) численность населения в Южном Федеральном округе (ЮФО) увеличилась на 140 тыс. чел., в том числе в республике Ингушетия – на 62 тыс. чел., в Кабардино-Балкарии – на 5 тыс. чел., то в РСО-Алания уменьшилось на 2 тыс. чел.<sup>5</sup> (заметим, при весьма интенсивном потоке мигрантов в РСО-Алания из соседних республик и ближнего зарубежья, особенно из внутренних районов Грузии).

Сложившаяся в РСО-Алания демографическая ситуация, на наш взгляд, обусловлена тем, что в условиях, когда «...уже не приобретение служит человеку средством удовлетворения его материальных потребностей, а все существование человека направлено на приобретение, которое становится целью его жизни»<sup>6</sup> предприниматели мало озабочены уровнем здоровья населения, тем более если речь идет о дополнительных, с их точки зрения-неэффективных затратах капитала. При таком отношении российского бизнеса необ-

ходимы научные исследования и мониторинг состояния среды обитания для того, чтобы сохранить здоровье населения; чтобы обеспечить высокую качественную структуру новорожденных. Мониторинг экосистемы необходим, так как в условиях, когда предпринимателю во главу угла ставят прибыль, когда «...если копнуть поглубже как работает внутренняя этика, насколько прозрачна деятельность компаний в благотворительной или экологической областях, специалистам становится понятно, что многие вопросы скрыты сознательно и многие компании не до конца прозрачны»<sup>7</sup> (не случайно в опубликованном известным Нью-Йоркским научно-исследовательским институтом EthisphereInstitute ежегодном списке самых этических компаний мира из 110 нет ни одной российской)<sup>8</sup>.

При существующем в современной России безответственном неэтичном отношении бизнеса к экосистеме вызывает недоумение целесообразность исследовательской деятельности сотрудников научного центра Гигиены для оказания помощи «...в период внедрения капиталистических принципов ведения хозяйства... обеспечить предпринимателям определенную экономию средств за счет гигиенически допустимого уменьшения площади СЗЗ»<sup>9</sup>. Такое отношение науки к предпринимательству в современной России вызывает вопросы. Предпринимателям нужно помогать не в том, как сэкономить на охране окружающей среды и улучшении условий труда, а в том как улучшить экосистему, какие здоровые сберегающие технологии для этого следует использовать. Более того, к этому необходимо принуждать сам бизнес. Между тем, как показывает практика, госструктуры скорее защищают интересы частного капитала, нежели населения. Иначе, чем можно объяснить то, что решая проблему коррупции в контролирующих органах госструктуры как всегда проявили свою неадаптивность, негибкость, практически отменив контроль над предпринимательской деятельностью<sup>10</sup>.

В условиях, когда предприниматель не заинтересован в применении здоровьесберегающих технологий, общество должно осуществлять мониторинг его деятельности в части негативного воздействия на окружающую среду. Заметим, суть капитала, как и суть

<sup>7</sup> Костин А. // Электронный журнал «Филантроп».

<sup>8</sup> Там же.

<sup>9</sup> Гильденскиольд Р. Татянюк Л. и др. Совершенствование экспертного анализа размеров санитарно-защитной зоны промышленных предприятий на современном этапе. // Здравоохранения Российской Федерации. №4. 2011 г. С. 17.

<sup>10</sup> В соответствии с Федеральным законом от 26.12.2008 г. №294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» контроль осуществляется раз в три года, при этом контролирующие органы обязаны заранее предупредить предпринимателя.

<sup>4</sup> Словарь иностранных слов. Москва. 1964 г. С.155.

<sup>5</sup> Подсчитано нами на базе данных статистического сборника «Здравоохранение РСО-Алания». Владикавказ. 2010 г. С. 84.

<sup>6</sup> Вебер М. «Дух» капитализма. Избранные произведения. Москва. 1990 г. С. 75.

предпринимательства, за полтора столетия не изменилась. К примеру, слова К. Маркса, сказанные в середине XIX столетия о том, что «... капитал беспощаден по отношению к здоровью и жизни рабочего всюду, где общество не принуждает его к другому отношению»<sup>11</sup> сегодня не менее актуальны, о чем говорят статистические данные, характеризующие уровень здоровья населения и демографическую ситуацию в РСО-Алания<sup>12</sup>.

Говоря о влиянии экосистемы на демографическую ситуацию, следует особо отметить состояние здоровья детей. В этой связи, представляет интерес качественная структура новорожденных как синтетический показатель, аккумулирующий всю систему факторов, влияющих на уровень здоровья населения. К примеру, в 1995 г. Количество детей родившихся больными или заболевшими составило 1368; в 2005 г. – 2905; в 2009 г. – 3385<sup>13</sup>. В процентах от числа родившихся живыми это составило: в 1995 г. – 15,5%; в 2005 г. – 40,2%; в 2009 г. – 30,1%<sup>14</sup>.

Ситуация с недоношенными детьми выглядит еще тревожнее. Так, из общего числа детей, родившихся живыми недоношенные составили: в 1995 г. – 220; в 2005 г. – 160; в 2008 г. – 482<sup>15</sup>. Зависимость уровня здоровья детей РСО-Алания от экосистемы подтверждает сравнительная с соседними республиками статистика, характеризующая врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения с 0 до 14 лет на 1000 детей:

- ЮФО – 7,6;
- Республика Ингушетия – 5,2;
- Кабардино-Балкарская Республика – 7,6;
- РСО-Алания – 13,7<sup>16</sup>.

Как видим, в РСО-Алания детей с врожденными патологиями почти в два раза больше, чем в соседних национальных республиках и в сред-

нем по ЮФО. Это ли не генетическая катастрофа, которая случилась в РСО-Алания во многом по вине заводов цветной металлургии (воздух которым дышит население г. Владикавказа содержит кадмий, цинк, свинец, таллий, теллур, мышьяк, серный ангидрид<sup>17</sup>.

Чтобы решить проблему оздоровления экосистемы необходимо исследовать причины существования неблагоприятной окружающей среды. Представляется, что главная причина-алчность, экономическая безграмотность и отсутствие этического воспитания нашего российского бизнеса. Иначе, чем можно объяснить то, что станочный парк наших промышленных предприятий в лучшем случае 80-х годах прошлого столетия. Не случайно, по вывозу и бегству капитала Россия в мире на первых позициях.

Говоря о причинах сложившейся негативной экосистемы нельзя не сказать о нигилистическом отношении властных структур к научным разработкам в этой сфере<sup>18</sup>.

Думается, неблагоприятная ситуация в экосистеме также обусловлена индифферентностью госструктур в условиях отсутствия социальной ответственности и этики у большинства российских предпринимателей.

Как нами отмечалось, сам по себе мониторинг не есть панацея от отравления экосистемы. Мониторинг может быть эффективным в том случае, если он осуществляется независимыми от местной власти экспертами и специалистами из числа жителей проживающих вблизи отравляющего объекта.

Мониторинг экосистемы необходим не только для констатации ситуации. Он необходим, чтобы уровень загрязненности не достиг точки невозврата. Для этого необходимо следующее:

- аргументация дислокации предприятий, отрицательно влияющих на экосистему должна быть обоснована независимой от госструктур и капитала экспертной комиссией;
- гражданское общество и некоммерческие общественные организации призванные охранять экосистему в вопросах определению санитарно-защитной зоны, должны отстаивать свои позиции более активно, более агрессивно (в рамках правового поля);
- разработать такую нормативно-правовую базу, которая будет принуждать бизнес модернизировать производство, внедрять здоровьесберегающие технологии.

<sup>17</sup> Как известно, тяжелые металлы, проникая в структуру клетки могут вызвать изменения на генном уровне во втором, третьем и четвертом поколении. В последние годы, в РСО-Алания резко возросло количество внутриутробных смертей, мутаций, аномалий развития- это начали рожать дети и внуки тех, кто уже отравлен заводами цветной металлургии.

<sup>18</sup> О предстоящей генетической катастрофе писали ученые республики писали еще более 30 лет назад.

<sup>11</sup> Маркс К. Капитал. Т. 1. 1983 г. С. 279.

<sup>12</sup> В РСО-Алания на относительно небольшой ее площади (менее 8 тыс. кв. км.) расположены предприятия цветной металлургии (завода «Электроцинк» и «Победит»); завод стеклотары «Иристонстекло»; около 40 спиртзаводов (отходы производства спускаются в реки и в почву); цементный завод в предгорье в живописном санаторно-курортном уголке Куртатинского ущелья; Асфальто-бетонный завод (АБЗ) в предгорье, на живописном берегу реки Ираф в санаторно-курортной зоне Дигорского ущелья; огромное количество небольших предприятий по производству пластиковых окон и дверей из ПВХ; немеренное количество старых ВАЗовских автомашин (население республики крайне неплатежеспособно, чтобы приобрести современные автомобили). К этим факторам риска для здоровья населения следует добавить агрохимикаты. Они занимают особое место, так как в республике осуществляется интенсивное земледелие с широким применением ядохимикатов. Специфические природные условия еще более усугубляют вредные выбросы предприятий.

<sup>13</sup> Здравоохранение в РСО-Алания. Статистический сборник. Владикавказ. 2010 г. С. 37.

<sup>14</sup> Там же.

<sup>15</sup> Там же.

<sup>16</sup> Там же. С. 99.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА  
ПРОДУКТАМИ СГОРАНИЯ  
АВТОМОБИЛЬНОГО ТОПЛИВА  
НА ПЕРВИЧНУЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ  
ДЕТЕЙ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Романкова Ю.Н., Ярославцев А.С.

*Астраханская государственная медицинская академия, Астрахань, e-mail: yarastr@mail.ru*

В результате регрессионного анализа были установлены причинно-следственные связи между классами первичной заболеваемости детей и химическими веществами – продуктами сгорания автомобильного топлива – загрязняющими атмосферный воздух.

Исследование проводилось на территории Астраханской области и охватывало период наблюдения с 2000 по 2009 гг.

Так психические расстройства и расстройства поведения характеризовались выраженной и статистически достоверной тенденцией к росту показателя в зависимости влияния сероводорода, азота оксида и углерода оксида. Доля вариации психических расстройств и расстройств поведения составляла от 48,9 до 78,9%. На болезни органов дыхания также существенно влияли сероводород, азота оксид и углерода оксид. Доля вариации при этом составляла от 58,3 до 77,6%. На травмы и отравления существенное влияние оказывали сероводород, серы диоксид и формальдегид. Доля вариации при этом составляла от 53,5 до 68,2%. Другие классы болезней были чувствительны к отдельным веществам. Так на новообразования наиболее выражено влиял сероводород; на болезни нервной системы – сероводород и азота оксид; на болезни системы кровообращения – азота оксид; на болезни органов пищеварения – азота оксид и углерода оксид; на болезни кожи и подкожной клетчатки – сероводород; на болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – сероводород и серы диоксид; на болезни мочеполовой системы – сероводород; на отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде – сероводород и формальдегид; на врожденные аномалии – сероводород и азота оксид.

Таким образом, сероводород влиял на 10 и азота оксид на 6 основных классов болезней.

Для проведения эффективных профилактических мероприятий необходимо определить прогноз изменения показателей первичной заболеваемости детей в будущем. При проведении прогнозирования показателей классов первичной заболеваемости использовалось уравнение линейной модели простой регрессии  $y = a + bx$ . Прогнозирование проводилось с помощью пакета статистического анализа «Statgraphics» на ПЭВМ. При этом основой для прогнозирования стал индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

Прогноз показал, что к 2014 г. по сравнению со среднегодовыми показателями периода наблюдения (с 2000 по 2009 гг.) у детей Астраханской области произойдет повышение новообразований на 0,9 на 1000 (33,3%); болезней крови на 0,9 на 1000 (6,7%); болезней эндокринной системы на 0,2 на 1000 (2,8%); психических расстройств и расстройств поведения на 0,9 на 1000 (18,3%); болезней нервной системы на 10,8 на 1000 (35,6%); болезней органов дыхания на 96,8 на 1000 (10,4%); болезней органов пищеварения на 6,3 на 1000 (13,1%); болезней кожи и подкожной клетчатки на 4,5 на 1000 (6,4%); болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани на 7,5 на 1000 (33,9%); болезней мочеполовой системы на 6,2 на 1000 (34,4%); отдельных состояний, возникающих в перинатальный период на 29,5 на 1000 (64,3%); врожденных аномалий развития на 2,9 на 1000 (32,9%); травм и отравлений на 52,2 на 1000 (66,4%).

Вместе с тем ожидается снижение некоторых инфекционных и паразитарных болезней на 4,5 на 1000 (5,1%) и болезней системы кровообращения на 0,2 на 1000 (4,9%).

Таким образом, проведенные расчеты на основе построения уравнений регрессии позволили разработать прогноз уровня первичной заболеваемости детей в зависимости от изменения индекса загрязнения атмосферы поллютантами характерными для выбросов автомобильного транспорта.

Результаты исследований могут быть использованы для прогнозирования показателей первичной заболеваемости детей и всего населения в любом городе. Однако надежность прогноза будет зависеть от того, насколько точно определялась реальная загрязненность атмосферы в конкретном городе.

*Медицинские науки*

**ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ  
НЕЙРОДЕГЕНЕРАЦИИ: ИССЛЕДОВАНИЕ  
ГЕНОМНОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ  
В НЕРВНЫХ КЛЕТКАХ  
ПРИ АТАКСИИ ТЕЛЕАНГИЭКТАЗИИ  
(СИНДРОМ ЛУИ-БАР)**

Юров И.Ю., Тагирова М.К., Колотий А.Д.,  
Ворсанова С.Г., Юров Ю.Б.

*ФБГУ «Научный центр психического  
здоровья РАМН», Москва;  
ФБГУ МНИИ педиатрии и детской хирургии  
Росмедтехнологий, Москва;  
Московский городской психолого-педагогический  
университет, Москва, e-mail: y\_yurov@yahoo.com*

Атаксия-телеангиэктазия (АТ) или синдром Луи-Бар является тяжелым нейродегенеративным заболеванием раннего возраста, связанным с мутациями в гене *ATM* и хромосомной нестабильностью (ХН) [1, 6]. Известно, что хромосомная нестабильность при АТ поражает преимущественно клетки иммунной системы. Причины прогрессирующей мозжечковой нейродегенерации у больных АТ и ее возможная связь с ХН в мозге до сих пор не известны. Ранее была выдвинута гипотеза о том, что ХН может специфически поражать нервные клетки в отделах мозга, подверженных нейродегенерации, т.е. в мозжечке больных АТ [2].

Для экспериментальной проверки этой гипотезы в настоящей работе проведен молекулярно-цитогенетический анализ особенности ХН в клетках головного мозга больных с АТ (постмортальные образцы коры и мозжечка). Исследование хромосомных разрывов и анеуплоидии проведено с помощью многоцветовой интерфазной флуоресцентной гибридизации *in situ* (MFISH), интерфазного хромосомспецифичного многоцветового окрашивания (ICS-MCB), иммуно-FISH и биоинформатического анализа как описано ранее [3, 4, 5]. В мозге больных АТ по сравнению с контролем выявлено 2–5-кратное увеличение уровня анеуплоидии в коре и мозжечке. Кроме того, было выявлено 5–20-кратное увеличение числа клеток со специфическими разрывами хромосомы 14 в нервных клетках мозжечка, в то время как в других отделах мозга хромосомные разрывы не наблюдались. Методом ICS-MCB было показано, что в клетках головного мозга при АТ выявляются специфические маркеры геномной нестабильности, связанные с нарушением процессов репарации ДНК, сегрегации хромосом и, по-видимому, апоптоза. В частности, в 5–15% клеток выявлялись неслучайные хромосомные

разрывы в хромосомах 7,14 и X. Аномальный анеуплоидный хромосомный набор и дополнительные хромосомы с разрывами наблюдались в 40–70% клеток только в мозжечке. Иммуно-FISH показал, что подавляющее большинство клеток (более 80%), в которых наблюдалась ХН могут представлять собой незрелые клетки Пуркинью, которые являются мишенью нейродегенерации при АТ. Применение ICS-MCB позволило картировать рекуррентные точки разрыва интерфазных хромосом, связанные с мозжечковой нейродегенерацией при АТ, в участках 7p14, 14q12, Xp22.1, Xp22.3. С помощью биоинформатических технологий (анализа геномных и эпигенетических баз данных) было показано, что в участке 14q12, расположены гены-кандидаты, которые, возможно, являются мишенями ХН при АТ – *FOXG1B* и *NOVA1*. Другие точки разрывов не содержат специфических генов-мишеней, однако они расположены в участках ломкости хромосом – *FRA7C*, *FRA16B* и *FRA16D*. Следовательно, ген АТ (*ATM*) может регулировать стабильность сайтов ломкости.

Полученные данные свидетельствуют о том, что селективная мозаичная экспрессия ХН в мозжечке может являться основной причиной нейродегенерации при АТ. Применение комплекса молекулярно-цитогенетических и биоинформатических технологий позволяет проводить мониторинг геномной нестабильности и картирование генов-мишеней в нервных клетках головного мозга. Таким образом, АТ может рассматриваться в качестве адекватной генетической модели для выявления роли нестабильности генома в патогенезе неврологических и нейродегенеративных заболеваний.

**Список литературы**

1. Юров И.Ю., Ворсанова С.Г., Колотий А.Д. Мозаичная анеуплоидия в клетках головного мозга при атаксии-телеангиэктазии (синдром Луи-Бар) // Мед.генетика. – 2008. – №7(73). – С. 22–26.
2. Iourov I.Y., Vorsanova S.G., Yurov Y.B. Ataxia telangiectasia paradox can be explained by chromosome instability at the subtissue level // Med.Hypotheses. – 2007. – №68(3). – С. 716.
3. Iourov I.Y., Liehr T., Vorsanova S.G., Yurov Y.B. Interphase chromosome-specific multicolor banding (ICS-MCB): a new tool for analysis of interphase chromosomes in their integrity // Biomol.Eng. – 2007. – №24(4). – С. 415–417.
4. Iourov I.Y., Vorsanova S.G., Yurov Y.B. Molecular cytogenetics and cytogenomics of brain diseases // Curr. Genomic. – 2008. – №9(8). – С. 452–465.
5. Iourov I.Y., Vorsanova S.G., Liehr T., Koloti A.D., Yurov Y.B. Increased chromosome instability dramatically disrupts neural genome integrity and mediates cerebellar degeneration in the ataxia-telangiectasia brain // Hum.Mol.Genet. – 2009. – №18(14). – С. 2656–2669.
6. McKinnon J.P. ATM and the molecular pathogenesis of ataxia telangiectasia // Annu. Rev. Pathol. – 2012. – №7. – С. 303–321.

*Педагогические науки***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ  
ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ  
«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»**

Абрамова О.Ф., Белова С.В.

*Волжский политехнический институт (филиал)  
Волгоградского государственного технического  
университета, Волжский, www.volpi.ru,  
e-mail: oxabra@yandex.ru*

Процесс обучения в современной высшей школе уже невозможно представить без использования новых форм и методов подачи лекционного материала, одной из которых является ведение занятия с помощью мультимедийных презентаций. Это можно объяснить как повышенным интересом студентов к современным компьютерным технологиям, так и многочисленными преимуществами мультимедийных презентаций, которые особенно ярко проявляются в преподавании технических дисциплин, таких как «Компьютерная графика», связанных с программированием и зрелищными результатами.

«Компьютерная графика» – это довольно сложная в понимании и обучении дисциплина, предполагающая наличие у студентов, в первую очередь, достаточно глубоких знаний в области математики и программирования, а во-вторых, развитого пространственного воображения. Некоторые алгоритмы, результаты работы программ совершенно невозможно объяснить на словах или с помощью графиков или рисунков, начерченных от руки на доске. И тут очень кстати применить мультимедийные технологии, а именно организовать лекционное занятие в виде мультимедийной презентации, использующей не только традиционные статичные образы (рисунки, чертежи, текст), но и видео, и звуковую информацию. На отдельный слайд могут быть выведены и текст алгоритма, и программный код, а так же поэтапное представление работы этого кода с отображением промежуточных результатов отрисовки элементов трехмерных сцен. Причем отдельные этапы могут быть отображены как на отдельных слайдах, сопровождаемые поясняющей речью преподавателя, так и организованы в видеоформате, когда все действия программиста ото-

бражаются в процессе. Такой подход более понятен и доступен для обучаемого, потому как в процесс передачи информации вовлекаются большинство его органов чувств, и мысленный образ, формирующийся на основе аудиоинформации подкрепляется и существенно корректируется визуальным рядом.

Особенно необходимо такое поэтапное отображение создания и работы алгоритмов для разъяснения таких сложных тем, как установка света в трехмерной сцене, наложение теней, отображение перспективы, наложение текстур, требующих развитого воображения и свободного ориентирования в области геометрии и программировании. Лекционное время тратится с большей пользой, когда оно затрачивается на разъяснение, например, фрагментов программного кода, иллюстрируемое конкретными изображениями результатов тех или иных действий или различными графиками и диаграммами, а не на отрисовку этих самых диаграмм вручную. Даже, казалось бы, простые алгоритмы вычерчивания отрезков и дуг гораздо удобнее и понятнее объяснять с помощью красочных, четких и точных слайдов, чем пользуясь доской и мелом.

Так же, новая, яркая и интересная подача довольно сложного материала, которым изобилует дисциплина «Компьютерная графика», позволяет студентам не только более полно усвоить его уже на лекционном занятии, не оставляя «на потом», но и стимулирует их на поиск новых знаний и подтверждений услышанного самостоятельно. А заинтересованность – это первый шаг к самостоятельной работе, работе не для «галочки», а с полной отдачей и пониманием своих действий. Что приводит, в свою очередь, к осознанному повышению учебных достижений, погоне не за баллами, как это часто бывает, а за знаниями и умениями в области изучаемой дисциплины.

Основываясь на вышеизложенном, можно с уверенностью сказать, что применение мультимедийных презентаций в процессе обучения студентов существенно повышает их мотивацию, понимание дисциплины и, соответственно, учебные достижения в овладении различными научными дисциплинами, и «Компьютерной графикой» в том числе.

*Сельскохозяйственные науки*

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
МЕДОВОГО ЭКСТРАКТА ГРЕЦКИХ  
ОРЕХОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ  
СЫРОВАЯЛЕННЫХ КОЛБАС**

Чмулев И.С., Шинкарева С.В., Любимова А.А.

*Поволжский научно-исследовательский институт  
производства и переработки мясомолочной  
продукции Россельхозакадемии, Волгоград,  
e-mail: CHMULEV01.08.89@yandex.ru*

Колбасные изделия традиционно пользуются большим спросом на российских рынках. В ассортименте продукции мясного производства сыровяленые колбасы занимают далеко не последнее место. Это продукт, имеющий ряд преимуществ перед другими видами колбас. Они изготавливаются из сортов мяса высшего качества в результате длительной сушки, поэтому в них содержится большое количество витаминов, макро- и микроэлементов, что делает их полезными и высококачественными.

Развитие сегмента функциональных продуктов питания – одна из наиболее актуальных тенденций на рынках пищевой продукции. С этой целью были проведены экспериментальные исследования сыровяленых колбас с добавлением медового экстракта грецких орехов, пропорциональному количеству вносимого сахара, полностью заменяя его.

Медовый экстракт имеет в своем составе вкусо-ароматические вещества, сахара и аскорбиновую кислоту, которые в совокупности

с эфирными маслами, каротиноидами и красящими пигментами оказывают позитивное влияние на формирование цвета мясного изделия, вкуса. Преимущество орехового сырья заключается в содержании большого количества биологически активных веществ.

Результаты, проведенных исследований, свидетельствуют о положительном влиянии медового экстракта на технологические свойства мяса и качественные характеристики готового продукта. Так в опытных образцах отмечено уже на первом этапе сушки выраженный аромат пряностей, легкий запах вяленого мяса. В начале эксперимента в образцах с добавлением медового экстракта наблюдалось более интенсивное цветообразование, чем в контрольном образце. На разрезе образец уже в первые дни созревания имел ярко выраженный красный цвет. Отмечалось снижение значения рН в опытном образце по сравнению с контрольным с 6 до 5. При добавлении медового экстракта с третьего дня наблюдается резкое снижение влаги в изделии с 46 до 30%. В результате чего процесс сушки сократил с 21 дня до 15 дней.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что медовый экстракт в сыровяленых колбасах является естественным источником легкоусвояемых углеводов, витаминов, ферментов и наряду с этим оказывает существенное влияние на формирование вкусо-ароматических показателей, процессов цветообразования, сокращает технологический процесс сушки колбас.

*Технические науки*

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРОЦЕССА ВТОРИЧНОЙ  
РЕКТИФИКАЦИИ  
БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ**

Грошиков О.Г., Леденев С.М., Грачев С.В.

*Волгоградский государственный технический  
университет, Волгоград, e-mail: e-zefear@yandex.ru*

Технология производства бензина на современных НПЗ предполагает его компаундирование из нескольких составляющих. Основные компоненты высококачественных бензинов получают каталитическим крекингом, изомеризацией и риформингом узких бензиновых фракций. На качество бензинов, получаемых в результате вышеперечисленных процессов, влияет качество сырья. В связи с этим совершенствование процесса четкой ректификации бензиновой фракции н.к – 180 °С является актуальной задачей нефтехимической переработки.

Для обеспечения высокой четкости разделения бензиновой фракции в процессе ректификации необходимо не только поддерживать гра-

диент температуры на определенном уровне, но еще иметь высокоэффективное массообменное контактное устройство. Наиболее распространенными в области ректификации бензинов являются клапанные и колпачковые тарелки.

На установке четкой ректификации бензиновой фракции н.к – 180 °С типа 22/5, производительностью 2,05 млн. т в год в колоннах установлены трапецевидные тарелки с неподвижными клапанами конструкции Sulzer Chemtech. В результате эксплуатации установки получают три узкие бензиновые фракции: н.к – 75 °С (с содержанием углеводородов C<sub>7</sub> до 1%), 75–100 и 100 °С – к.к (с содержанием бензолобразующих соединений до 0,0007%).

С целью повышения технико-технологических показателей процесса четкой ректификации бензиновых фракций на действующей установке, на основании патентно-информационного поиска предложена замена клапанных тарелок на регулярную насадку Koch-Sulzer.

Проведенные технико-технологические расчеты с помощью пакета программ

AspenTech HYSYS показали, что использование, в качестве контактного массообменного устройства, насадки Koch-Sulzer позволит увеличить производительность установки до 2,27 млн. т в год, а также снизить содержание углеводородов  $C_7$  во фракции н.к – 75 °С до 0,43 % и содержание бензолобразующих соединений во фракции 100 °С – к.к до 0,0006 %. Расчеты показывают, что реконструкция техно-

логической схемы действующего производства не требуются.

Таким образом, анализ процесса четкой ректификации бензиновой фракции позволил выбрать путь совершенствования рассматриваемого производства. Замена в ректификационных колонных клапанных тарелок на регулярную насадку Koch-Sulzer позволит увеличить производительность установки на 10 %.

### Физико-математические науки

#### О ФАЗОВОЙ ДИАГРАММЕ СИСТЕМЫ $Cu_{1-x}Ni_xCr_2O_4$

Муковнин А.А., Таланов В.М.

Южно-Российский государственный технический университет, Новочеркасский политехнический институт, Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

Фазовые диаграммы, на которых в плоскости двух управляющих параметров в окрестности особой – мультикритической – точки соприкасаются более чем три фазы, впервые были приведены Л.Д. Ландау [1, 2]. Эти результаты впоследствии были воспроизведены во многих фундаментальных теоретических расчетах при анализе различных типов термодинамических потенциалов [3–6].

Мы будем рассматривать модельный термодинамический потенциал Ландау с симметрией  $3m$ . Этим потенциалом описывается широкий круг систем, среди них – некоторые металлы и сплавы, простые и сложные оксиды. В данном сообщении мы кратко опишем методику оценки параметров модельного потенциала по экспериментально полученным фазовым диаграммам на примере системы  $Cu_{1-x}Ni_xCr_2O_4$ , диаграмма для которой приведена в [7].

Ограничимся разложением термодинамического потенциала шестой степени по компонентам параметра порядка:

$$\Phi = \alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_1^2 + \alpha_3 I_1^3 + \beta_1 I_2 + I_2^2 + \delta_1 I_1 I_2, \quad (1)$$

где  $I_1$  и  $I_2$  – инварианты, составленные из двух компонент  $\eta_1$  и  $\eta_2$  параметра порядка:

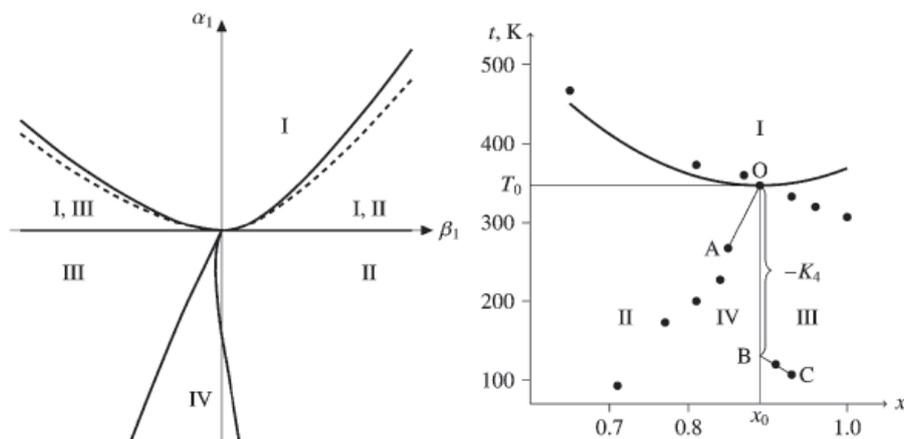
$$I_1 = \eta_1^2 + \eta_2^2; \quad I_2 = \eta_1^3 - 3\eta_1\eta_2^2.$$

Рассмотрение системы необходимых условий минимума модельного термодинамического потенциала (1) даёт следующие симметрично неэквивалентные типы её решений и соответствующие типы фаз [6]:

- 1)  $\eta_1 = \eta_2 = 0$  – высокосимметричная фаза I,
- 2)  $\eta_1 \neq 0, \eta_2 = 0$  – однопараметрические фазы: II ( $\eta_1 < 0$ ) и III ( $\eta_1 > 0$ ),
- 3)  $\eta_1 \neq 0, \eta_2 \neq 0$  – двухпараметрическая фаза IV.

Относительное расположение областей термодинамической устойчивости указанных фаз показано на теоретически рассчитанной фазовой диаграмме с мультикритической точкой для случая  $\delta_1 > 0$  и  $\gamma = 4\alpha_2 - \delta_1^2 > 0$  (рисунок, слева). Отрицательность  $\gamma$  приводит к распаду мультикритической точки. На диаграмме сплошными линиями показаны границы устойчивости фаз (и линии фазовых переходов второго рода), линии равновесия первого рода обозначены пунктиром.

В случае  $\gamma > 0, \delta_1 < 0$  область устойчивости двухпараметрической фазы оказывается смещённой в другую сторону, а при  $\delta_1 = 0$  получается симметричная диаграмма.



Теоретически построенная диаграмма для случая  $\gamma, \delta_1 > 0$  (слева) и экспериментальные точки фазовой диаграммы  $Cu_{1-x}Ni_xCr_2O_4$  (справа)

В системе  $\text{Cu}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Cr}_2\text{O}_4$  решётки нуль-, одно- и двухпараметрической фаз обладают соответственно кубической, тетрагональной и ромбической симметрией. Экспериментальные точки фазовой диаграммы для этой системы взяты из [7] и показаны на рис. 1 справа. Координаты мультикритической точки:  $x_0 = 0,89$ ,  $t_0 = 347$  К.

Коэффициенты  $\alpha_1$  и  $\beta_1$  модельного потенциала неособым образом зависят от управляющих параметров – в данном случае, температуры и концентрации. Мы будем считать, что

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= A \cdot (t - t_0), \\ \beta_1 &= B \cdot (x - x_0). \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь  $A$  и  $B$  – некоторые коэффициенты, а  $t$  и  $x$  – температура и состав, причём под  $t_0$  и  $x_0$  понимаются их значения в мультикритической точке.

Можно показать, что при малых значениях параметра порядка (т.е. в окрестности мультикритической точки) зависимость между  $\alpha_1$  и  $\beta_1$  на линии фазового перехода первого рода между высокосимметричной и какой-либо из однопараметрических фаз выражается формулой

$$\alpha_1 \approx \frac{1}{4\alpha_2} \beta_1^2,$$

или, с учётом (2),

$$t - t_0 \approx K_1 (x - x_0)^2, \quad (3)$$

где  $K_1 = \frac{B^2}{4A\alpha_2}$ .

Набор экспериментальных точек, относящихся к равновесию между кубической и тетрагональными фазами и находящихся вблизи мультикритической точки, для рассматриваемой системы приведён в табл. 1.

Таблица 1

Данные о равновесии между кубической и тетрагональными фазами

$x$	0,65	0,81	0,87	0,93	0,96	1,00
$t$ , К	467	373	360	333	320	300

Применяя метод наименьших квадратов, по этим данным находим:  $K_1 = 1800$ . На экспериментальной диаграмме (рис. 1) проведена соответствующая аппроксимирующая парабола.

Данные о равновесии между ромбической и тетрагональными фазами приведены в табл. 2.

Таблица 2

Данные о равновесии между ромбической и тетрагональными фазами

$x$	0,71	0,77	0,81	0,84	0,85	0,91	0,93
$t$ , К	93	173	200	227	267	120	107

Можно строго показать, что в мультикритической точке две сходящиеся ветви кривой,

ограничивающей область устойчивости наиболее низкосимметричной фазы, должны иметь одинаковый наклон  $\frac{dt}{dx}$ , равный

$$K_2 = \frac{2B\alpha_2}{A\delta_1},$$

а касательная к ветви, пересекающей ось  $x = x_0$ , в точке пересечения должна иметь наклон

$$K_3 = \frac{B}{2A\delta_1} \cdot (3\delta_1^2 - 8\alpha_2 - 6\alpha_3\delta_1^2),$$

причём ордината  $(t - t_0)$  этой точки пересечения должна быть равна

$$K_4 = \frac{\delta_1^2}{16A} \cdot (2\delta_1^2 - 8\alpha_2 - 3\alpha_3\delta_1^2).$$

Нетрудно показать также, что

$$\begin{aligned} \alpha_3 &= -\frac{2}{3} \cdot \left( \frac{K_3}{K_2} + 2 \right) \cdot \frac{\alpha_2}{\delta_1^2} + \frac{1}{2}; \\ -128 \cdot \frac{K_1 K_4}{K_2^2} \cdot \left( \frac{\alpha_2}{\delta_1^2} \right)^3 &+ \left( \frac{K_3}{K_2} - 2 \right) \cdot \frac{\alpha_2}{\delta_1^2} + \frac{1}{4} = 0. \end{aligned} \quad (4)$$

Эти уравнения можно использовать для нахождения величин  $\alpha_3$  и  $\alpha_2 / \delta_1^2$ .

Учитывая (2), по виду экспериментальной диаграммы (рис. 1) можно сделать вывод, что  $A > 0$ , т.к. кубическая фаза в целом более устойчива при более высоких температурах, чем ромбическая, и  $B < 0$ , т.к. области фаз II ( $\eta_1 < 0$ ,  $c/a < 1$ ) и III ( $\eta_1 > 0$ ,  $c/a > 1$ ) расположены соответственно слева и справа от мультикритической точки (ср. с диаграммой в координатах « $\alpha_1 - \beta_1$ »). Соединив мультикритическую точку  $O$  с ближайшей к ней точкой, относящейся к левой границе устойчивости ромбической фазы, получим отрезок  $OA$ , наклон которого приближённо можно считать равным наклону касательной к этой границе в точке  $O$ . Отсюда определяем:

$$K_2 = \frac{347 - 267}{0,89 - 0,85} = 2000.$$

Т.к. для диаграмм с мультикритической точкой  $\alpha_2 > 0$  (поскольку  $\gamma > 0$ ), то, имея знаки  $A$  и  $B$ , по знаку  $K_2$  можно судить о знаке  $\delta_1$ . В данном случае  $\delta_1 < 0$ . Соединяя две точки, относящиеся к правой границе ромбической фазы, и продлевая линию до пересечения с осью  $x = x_0$ , получим отрезок  $BC$ , наклон которого приближённо равен наклону касательной к этой линии-границе в данной точке пересечения. Следовательно,

$$K_3 = \frac{120 - 107}{0,91 - 0,93} = -650.$$

Наконец, по длине отрезка  $OB$ , отсекаемого этой линией на оси  $x = x_0$ , определим:

$$K_4 = 133 - 347 = -214.$$

Второе уравнение в (4) имеет здесь три вещественных корня, однако только один из них удовлетворяет условию  $\frac{\alpha_2}{\delta_1^2} \geq \frac{1}{4}$ , т.е.  $\gamma > 0$ . Окончательно находим, что для данной системы

$$A > 0, \quad B < 0, \quad \delta_1 < 0,$$

$$\frac{\alpha_2}{\delta_1^2} = 0,365,$$

$$\alpha_3 = 9,242 \cdot 10^{-2}.$$

Таким образом, нами показан пример оценки коэффициентов модельного термодинамического потенциала Ландау по экспериментальным фазовым диаграммам (с мультикритическими точками), описываемым этим потенциалом.

#### Список литературы

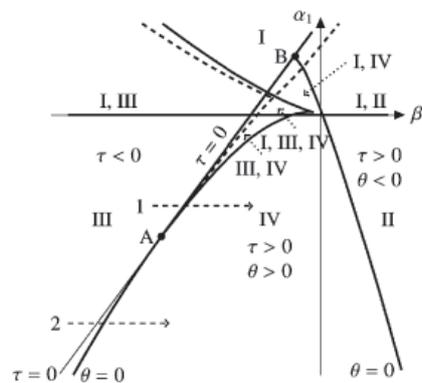
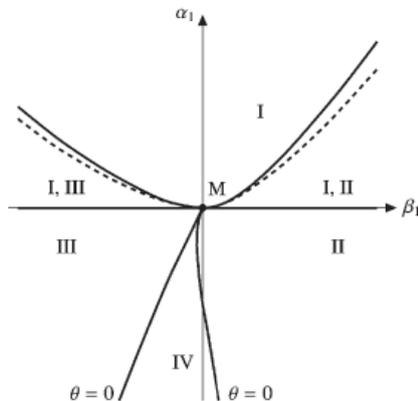
1. Ландау Л.Д. Собрание трудов. – М.: Наука, 1969. – Т. 1. – С. 234–252.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. – М.: Наука, 1976. – 584 с.
3. Гуфан Ю.М. Структурные фазовые переходы. – М.: Наука, 1982. – 304 с.
4. Toledano J.-C., Toledano P. The Landau Theory of Phase Transitions. – World Scientific, 1987. – 451 p.
5. Изюмов Ю.А., Сыромятников В.Н. Фазовые переходы и симметрия кристаллов. – М.: Наука, 1984. – 248 с.
6. Сахненко В.П., Таланов В.М. // Физ. тв. тела. – 1979. – Т. 21, В. 8. – С. 2435–2444.
7. Kataoka M., Kanamori J. // J. Phys. Soc. Jpn. – 1972. – Vol. 32, №1. – P. 113–134.

### ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ С СИММЕТРИЕЙ $C_{3v}$

Муковнин А.А., Таланов В.М.

Южно-Российский государственный технический университет, Новочеркасский политехнический институт, Новочеркасск, e-mail: valtanov@mail.ru

В рамках теории фазовых превращений второго рода прогнозируется существование на фазовых диаграммах особых « $N$ -фазных точек» (в терминах классической термодинамики являющихся мультикритическими), в которых соприкасаются  $N > 3$  фаз. Впервые двумерные фазовые диаграммы с такими точками были



Фазовая диаграмма с мультикритической точкой  $M$  (слева) и диаграмма, реализующая в случае одного из типов распада (справа). Сплошными жирными линиями обозначены границы устойчивости фаз, пунктиром – линии фазовых переходов первого рода

приведены Ландау [1, 2]. Эти результаты были позже воспроизведены при анализе различных типов термодинамических потенциалов [3–6].

Фазовые переходы второго рода выделяют в пределах одной фазы области, отличающиеся своими симметрично-структурными характеристиками, но описываемые одним фундаментальным уравнением фазы. Для различения областей одной и той же фазы с различной симметрией вводится параметр порядка (в общем случае многокомпонентный), обладающий определенными трансформационными (симметричными) свойствами. Моделирование фазовых состояний, различающихся своими симметричными свойствами, проводят с помощью феноменологического потенциала Ландау.

При нарушении строго определенных соотношений между коэффициентами модельного термодинамического потенциала Ландау мультикритические точки распадаются с образованием обычных, изучаемых классической термодинамикой, фазовых диаграмм. Поэтому мы полагаем, что диаграммы Ландау являются своеобразными метадиаграммами – «материнскими» диаграммами, – из которых проистекает все многообразие фазовых, «дочерних», диаграмм. Впервые явление распада мультикритической точки было отмечено при изучении термодинамического потенциала, инвариантного относительно группы преобразований  $3m (C_{3v})$  [6]. В [7] был разработан и применен, в том числе для потенциала с данной симметрией, метод построения фазовых диаграмм, позволяющий разделять симметрично-обусловленные особенности и свойства, обусловленные модельными предположениями. Позже были предприняты и другие попытки развития и конкретизации полученных результатов [8].

В данном сообщении мы кратко опишем новые результаты полного анализа распада мультикритической точки для термодинамического потенциала  $\Phi$  с указанной симметрией, описывающего фазовые превращения в интерметаллидах, пероксидах, шпинелях, гранатах и других классах веществ.

Ограничим анализ феноменологическим потенциалом  $\Phi$  шестой степени по компонентам параметра порядка:

$$\Phi = \alpha_1 I_1 + \alpha_2 I_1^2 + \alpha_3 I_1^3 + \beta_1 I_2 + I_2^2 + \delta_1 I_1 I_2,$$

где  $I_1$  и  $I_2$  – инварианты, составленные из двух компонент  $\eta_1$  и  $\eta_2$  параметра порядка:

$$I_1 = \eta_1^2 + \eta_2^2;$$

$$I_2 = \eta_1^3 - 3\eta_1 \eta_2^2.$$

Возможные типы фаз определяются типами решений системы ( $\partial\Phi/\partial\eta_1 = 0$  и  $\partial\Phi/\partial\eta_2 = 0$ ) необходимых условий минимума  $\Phi$  как функции  $\eta_1$  и  $\eta_2$  [6]:

1.  $\eta_1 = \eta_2 = 0$  – высокосимметричная, нульпараметрическая фаза (I).
2.  $\eta_1 \neq 0, \eta_2 = 0$  – однопараметрические фазы, причём возможны два случая:  $\eta_1 < 0$  (фаза II) и  $\eta_1 > 0$  (фаза III).
3.  $\eta_1 \neq 0, \eta_2 \neq 0$  – двухпараметрическая фаза (IV).

Эти решения, однако, должны удовлетворять также и достаточным условиям минимума  $\Phi$  (условиям термодинамической устойчивости). Так, в случае фазы I они сводятся к неравенству  $\alpha_1 > 0$ . Для существования двухпараметрической фазы (фазы IV) необходимо и достаточно выполнения трёх условий:

$$I_1 > 0;$$

$$\tau \equiv \gamma^2 - 24\alpha_3 (2\alpha_1 - \beta_1 \delta_1) > 0;$$

$$\theta \equiv I_1^3 - I_2^2 > 0.$$

Соответственно, на фазовой диаграмме в координатах « $\alpha_1$ – $\beta_1$ » имеется три линии, ограничивающие область существования двухпараметрической фазы:

- 1) прямая  $I_1 = 0$ ;
- 2) прямая  $\tau = 0$ ;
- 3) кривая  $\theta = 0$  (вообще говоря, не непрерывная).

При  $\beta_1 = 0$  две ветви кривой  $\theta = 0$  сходятся в мультикритической точке М с координатами  $\alpha_1 = \beta_1 = 0$  (рис. 1 слева) – в этой единственной точке касаются области устойчивости одно-, двух- и нульпараметрической фаз. Однако это возможно только при  $\gamma \geq 0$ . Если же  $\gamma < 0$ , то при  $\alpha_3 < 0$  двухпараметрической фазы не существует, а при  $\alpha_3 > 0$  линии  $\theta = 0$  не сходятся в мультикритической точке – она распадается, и ветви кривой  $\theta = 0$  обрываются на прямой  $\tau = 0$ . Итак, общими условиями распада мультикритической точки являются неравенства

$$\begin{cases} \gamma < 0, \\ \alpha_3 > 0. \end{cases}$$

Можно показать, что координаты точек обрыва даются уравнениями

$$a = 4\alpha_2 + \delta_1^2; \quad b = \sqrt{-\frac{4\gamma\delta_1^2}{3\alpha_3}}. \quad (1)$$

где

$$\alpha_1 = \frac{\gamma}{48\alpha_3} (a \pm b);$$

$$\beta_1 = \frac{2}{\delta_1} \left( \alpha_1 - \frac{\gamma^2}{48\alpha_3} \right),$$

1. Если  $|a| < b$ , то в соответствии с (1) ордината одной из точек обрыва положительна, фаза IV оказывается устойчивой при  $\alpha_1 > 0$  и, следовательно, сосуществует с фазой I. На рис. 1 справа представлена соответствующая фазовая диаграмма со схемой линий. При сильной отрицательных  $\alpha_1$  область устойчивости фазы IV с левой стороны ограничивается прямой  $\tau = 0$  (при этом переход в эту фазу из однопараметрической – пунктирная линия 1 – будет переходом первого рода), а при положительных и малых по модулю отрицательных значениях  $\alpha_1$  – одной из ветвей кривой  $\theta = 0$  (здесь аналогичное превращение – пунктирная линия 2 – будет переходом второго рода, т.к. оно не сопровождается скачком инвариантов и величины  $\theta$ , которая для однопараметрических фаз всегда равна нулю). Таким образом, точка А на схеме, отвечающая в данном случае отрицательному значению  $\alpha_1$  в (1), – трикритическая, в ней род фазового перехода меняется с первого на второй. Здесь имеется трёхфазная область, и три линии фазового равновесия сходятся в тройной точке, где потенциалы фаз I, III и IV одинаковы. В зависимости от значений коэффициентов возможно появление ещё одной трёхфазной области – «I + II + IV» – с другой тройной точкой.

2. Если  $a < b$ , то оба корня в (1) отрицательны и распад мультикритической точки не сопровождается появлением области «I + IV».

3. Если  $a < -b$ , то оба корня положительны, и обе трикритические точки расположены в верхней полуплоскости диаграммы, так что всюду при  $\alpha_1 < 0$  превращение из однопараметрической фазы в двухпараметрическую является переходом второго рода.

В случае  $\delta_1 = 0$  распад мультикритической точки, условия которого принимают вид

$$\begin{cases} \alpha_2 < 0, \\ \alpha_3 > 0, \end{cases}$$

всегда сопровождается образованием области сосуществования фаз I и IV и двух трёхфазных областей «I + II + IV» и «I + III + IV». Если  $0 < \alpha_3 < 1$ , то на границах этих областей находятся две трикритические, а внутри – две тройные точки, симметрично расположенные относительно оси  $\beta_1 = 0$ .

В заключение укажем, что «материнская» диаграмма (рисунок, слева) реализуется в шпинельных твёрдых растворах  $\text{Fe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Cr}_2\text{O}_4$  [9],  $\text{Fe}_{1+x}\text{Cr}_{2-x}\text{O}_4$  [10],  $\text{Cu}_{1-x}\text{Ni}_x\text{Cr}_2\text{O}_4$  [11–13], а «дочерние» диаграммы – в твёрдых растворах  $\text{Fe}^{2+}\text{Fe}^{3+}_x\text{Cr}_{2-x}\text{O}_4$  [14],  $\text{Fe}_{1+x}\text{V}_{2-x}\text{O}_4$  [15],  $\text{MnTi}_{2-x}\text{V}_x\text{O}_4$  [16] и биметаллических системах  $\text{Sn} - \text{Zr}$  [17],  $\text{Nb} - \text{Pd}$  [18].

Дальнейшее развитие излагаемой теории будет связано с теоретическим исследованием распада мультикритических точек фазовых диаграмм, отвечающих термодинамическим феноменологическим потенциалам с параметрами порядка другой симметрии.

#### Список литературы

1. Ландау Л.Д. Собрание трудов. – М.: Наука, 1969. – Т. 1. – С. 234–252.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика. – М.: Наука, 1976. – 584 с.
3. Гуфан Ю.М. Структурные фазовые переходы. – М.: Наука, 1982. – 304 с.
4. Toledano J.-C., Toledano P. The Landau Theory of Phase Transitions. – World Scientific, 1987. – 451 p.
5. Изюмов Ю.А., Сыромятников В.Н. Фазовые переходы и симметрия кристаллов. – М.: Наука, 1984. – 248 с.
6. Сахненко В.П., Таланов В.М. // Физ. тв. тела. – 1979. – Т. 21, В. 8. – С. 2435–2444.
7. Кутын Е.И. Симметрично обусловленные особенности фазовых диаграмм при фазовых переходах, описываемых многокомпонентным параметром порядка: дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Ростов-на-Дону: РГУ, 1988. – 150 с.
8. Гуфан А.Ю. Феноменологическая теория фазовых переходов с учётом изменения полносимметричной компоненты плотности вероятности распределения заряда: дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Ростов-на-Дону: РГУ, 2005. – 142 с.
9. Ohtani S., Watanabe Y., Saito M. et al. // J. Phys.: Condens. Matter. – 2010. – Vol. 22, № 17. – P. 176003.
10. Kose K., Iida S. // J. Appl. Phys. – 1984. – Vol. 55, № 6. – P. 2321–2323.
11. Kino Y., Miyahara S. // J. Phys. Soc. Japan. – 1966. – Vol. 21. – P. 2732.
12. Tovar M., Torabi R., Welker C. et al. // Physica B. – 2006. – Vol. 385–386. – Part I. – P. 196–198.
13. Kataoka M., Kanamori J. // J. Phys. Soc. Jpn. – 1972. – Vol. 32, № 1. – P. 113–134.
14. Levinstein H.J., Robbins M., Capio. // Mat. Res. Bull. – 1972. – Vol. 7. – P. 27–34.
15. Riedel E., Kahler J., Pfeil N. // Z. Naturforsch. – 1989. – Vol. 44b. – s. 1427–1437.
16. Sonehara T., Kato K., Osaka K., Takata M., Katsufuji T. // Phys. Rev. – 2006. – Vol. 74. – P. 104424-1–104424-7.
17. Abriata J.P., Bolcich J.C., Arias D. // Bulletin of Alloy Phase Diagrams ASM International. – 1983. – Vol. 4, № 2.
18. Chandrasekharaiyah M.S. // Bulletin of Alloy Phase Diagrams ASM International. – 1988. – Vol. 9, №4.

#### СИММЕТРИЯ ПАРАМЕТРА ПОРЯДКА ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА $\text{Fd}3\text{m} \rightarrow \text{P}2_13$ В ШПИНЕЛИ $\text{LiZn}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$

<sup>1</sup>Таланов В.М., <sup>2</sup>Широков В.Б.

<sup>1</sup>Южно-Российский государственный  
технический университет;

<sup>2</sup>Южный научный центр Российской академии наук,  
Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

Одним из наиболее эффективных катодных материалов для литиевых источников тока является  $\text{LiCoO}_2$ , позволяющий получать напряжение 4 вольта. По сравнению с этим катодным ма-

териалом литий марганцевая шпинель  $\text{Li}_x\text{Mn}_2\text{O}_4$  представляется еще более привлекательной, так как этот материал более дешевый и нетоксичный [1]. Интеркаляция лития происходит при 3 В в интервале концентраций лития  $1 \leq x \leq 2$ , но при этом происходит значительное ухудшение циклируемости материала из-за структурных изменений (превращения кубической шпинели  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  в тетрагональную  $\text{Li}_2\text{Mn}_2\text{O}_4$  в процессах заряда и разряда), обусловленных кооперативным эффектом Яна-Теллера [2, 3]. Этот эффект наблюдается, в частности, в веществах, содержащих  $\text{Mn(III)}$ . Тетрагональное искажение шпинели влияет на геометрию трехмерных путей движения ионов  $\text{Li}^+$ . Поэтому, искажение Яна-Теллера – одна из самых важных причин, обуславливающих исчезновение электрохимической активности шпинели  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  [4].

Кубическая литий марганцевая шпинель позволяет получать и более высокое напряжение 4 В при содержании лития  $0 \leq x \leq 1$ , если она не претерпевает структурных изменений, оставаясь при циклировании в кубической фазе [1]. Поэтому предпринимались многочисленные попытки подавить фазовый переход и стабилизировать кубическую фазу, вводя различные добавки (например,  $\text{M} = \text{Ni}, \text{Cu}, \text{Zn}, \text{Co}, \text{Cr}, \text{Al}, \text{Mn}$  и др.) [1, 5–10 и др.]. Эти катионы могут занимать как тетраэдрические позиции в структуре шпинели (например,  $\text{Zn}, \text{Mg}$ ), так и октаэдрические (например,  $\text{Co}, \text{Cr}$ ). Для некоторых составов при определенных условиях синтеза замещение катионов сопровождается их упорядочением. Так, например, в шпинели  $\text{LiMg}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  рентгеноструктурным исследованием было установлено упорядочение катионов  $\text{Mg}$  и  $\text{Mn}$  в октаэдрических позициях, приводящее к понижению симметрии кристалла до  $\text{P}4_32$  [11–13]. Такой же тип упорядочения катионов  $\text{Ni}$  и  $\text{Mn}$  в октаэдрических позициях отмечается и в шпинели  $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  [14]. Необычное упорядочение катионов предложено для  $\text{LiZn}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  [14]. В этом веществе атомы  $\text{Zn}$  находятся в тетраэдрических узлах (круглые скобки), а  $\text{Mn}$  – в октаэдрических позициях (квадратные скобки); структурная формула имеет вид:  $(\text{Li}_{0.5}\text{Zn}_{0.5})[\text{Li}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}]\text{O}_4$ .

Три схемы упорядочения катионов были предложены в предыдущих работах для шпинели  $\text{LiZn}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$  [1]. В зависимости от условий получения образцов неупорядоченная шпинельная фаза с пространственной симметрией  $\text{Fd}3\text{m}$  наблюдалась в материалах, полученных при 750 °С, упорядоченная структура с энантиморфными пространственными группами  $\text{P}4_32$  и  $\text{P}4_132$  наблюдалась в материалах, полученных при 600 °С и структура с катионным порядком в тетраэдрических и октаэдрических позициях и пространственной группой  $\text{P}2_13$  наблюдалась в медленно охлажденных материалах. Именно эта структура является равновесной и изучается в данной работе.

Используя результаты теоретико-группового анализа фазовых превращений, происходящих по одному критическому неприводимому представлению (НП) в группе Fd3m [15-17], получим, что пространственная группа P2<sub>1</sub>3 (T<sup>d</sup>) может быть индуцирована четырьмя различными представлениями группы Fd3m:

- шестимерным НП k<sub>10</sub>(τ<sub>4</sub>), стационарный вектор (η 0 η 0 η 0),
- двенадцатимерным НП k<sub>8</sub>(τ<sub>1</sub>), стационарный вектор (0 0 0 0 0 η -η η -η -η -η),
- двенадцатимерным НП k<sub>8</sub>(τ<sub>2</sub>), стационарный вектор (0 0 0 0 0 η -η η -η -η -η),
- пересечением шестимерного НП k<sub>10</sub>(τ<sub>3</sub>), по которому преобразуется шестикомпонентный параметр порядка η и одномерного НП k<sub>11</sub>(τ<sub>4</sub>), по которому преобразуется однокомпонент-

ный параметр порядка ζ (стационарный вектор (η 0 -η 0 -η 0 ζ)). Обозначения НП даны по Ковалеву [18].

Сопоставляя теоретические результаты расчета расслоения ПСТ группы Fd3m в результате фазового превращения по соответствующему критическому представлению с экспериментальными данными, полученными с помощью рентгеноструктурного анализа и нейтронографии [1, 19, 20], однозначно установим симметрию параметра порядка (ПП): ПП состоит из двух неприводимых представлений: шестикомпонентного, связанного с НП Fd3m-k<sub>10</sub>(τ<sub>3</sub>), и однокомпонентного k<sub>11</sub>(τ<sub>4</sub>) (τ<sub>4</sub> = A<sub>2u</sub>). Эти НП образуют точечную группу 192 порядка в семимерном пространстве. Трансформационные свойства ПП задаются следующими матрицами генераторов:

$$\begin{matrix}
 a_1 & a_2 & (h_2|0) & (h_3|0) & (h_5|0) & (h_{13}|\tau \tau \tau) & (h_{25}|\tau \tau \tau) \\
 \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \\ 1 \\ 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \\ -1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} & & & 1 & & & \\ & & & & 1 & & \\ & & 1 & & & & \\ & & & 1 & & & \\ & & & & 1 & & \\ & & & & & 1 & \\ & & & & & & 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 & & & & & & \\ & 1 & & & & & \\ & & 1 & & & & \\ & & & 1 & & & \\ & & & & 1 & & \\ & & & & & 1 & \\ & & & & & & 1 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 1 & & & & & & \\ & 1 & & & & & \\ & & 1 & & & & \\ & & & 1 & & & \\ & & & & 1 & & \\ & & & & & 1 & \\ & & & & & & 1 \end{pmatrix} \\
 (1) & (1) & (1) & (1) & (1) & (-1) & (-1)
 \end{matrix} \quad (1)$$

Здесь матрицы шестимерного представления выделены отдельной строкой, в столбец записана главная диагональ. Симметрия (1) допускает 24 низкосимметричные фазы.

**Список литературы**

1. Lee Y.J., Park S.H., Eng C., Parise J.B., Grey C.P. Cation Ordering and Electrochemical Properties of the Cathode Materials LiZn<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>O<sub>4</sub>, 0 < x < 0.5: A <sup>6</sup>Li Magic-Angle Spinning NMR Spectroscopy and Diffraction Study // Chem. Mater. – 2002. – Vol. 14. – P. 194-205.
2. Езикян В.И., Ерейская Г.П., Ходарев О.Н., Таланов В.М. Электрохимическое и структурное исследование обратимости литиймарганцевых шпинелей в апротонных электролитах // Электрохимия. – 1988. – Т. 24, Вып. 12. – С. 1599-1604.
3. Таланов В.М. Структурный механизм тетрагонального ян-теллеровского искажения шпинелей // Изв. АН СССР. Неорганические материалы. – 1989. – Т. 25, №6. – С. 1001-1005.
4. Chung K.Y., Ryu C.-W., Kim K.-B. Onset mechanism of Jahn-Teller distortion in 4 V LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> and its suppression by LiM<sub>1-0.05</sub>Mn<sub>1.95</sub>O<sub>4</sub> (M = Co, Ni) coating // J. Electrochem. Soc. – 2005. – Vol. 152, №4. – A791-A795.
5. Wakihara M. Lithium Manganese Oxides with Spinel Structure and Their Cathode Properties for Lithium Ion Battery // Electrochemistry. – 2005. – Vol. 73. – P. 328-335.
6. Kim K.J., Lee J.H. Effects of nickel doping on structural and optical properties of spinel lithium manganate thin films // Solid State Commun. – 2007. – Vol. 141. – P. 99-103.
7. Molenda J., Palubiak D., Marzec J. Transport and electrochemical properties of the Li<sub>1-x</sub>Cr<sub>x</sub>Mn<sub>2-x</sub>O<sub>4</sub> (0 < x < 0.5) cathode material // J. Power Sources. – 2005. – Vol. 144. – P. 176-182.
8. Wolska E., Tovar M., Andrzejewski B., Nowicki W., Darul J., Piszora P., Knapp M. Structural and magnetic properties of the iron substituted lithium-manganese spinel oxides // Solid State Sci. – 2006. – Vol. 8. – P. 31-36.
9. Takahashi M., Yoshida T., Ichikawa A., Kitoh K., Katsukawa H., Zhang Q., Yoshio M. Effects of sodium substitution on properties of LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> cathode for lithium ion batteries // Electrochim. Acta. – 2006. – Vol. 51. – P. 5508-5514.

10. Alcántara R., Jaraba M., Lavela P., J.M. Lloris J.M., Vicente C. Pérez, Tirado J. L. Synergistic Effects of Double Substitution in LiNi<sub>0.5-y</sub>Fe<sub>y</sub>Mn<sub>1.5</sub>O<sub>4</sub> Spinel as 5 V Cathode Materials // J. Electrochem. Soc. – 2005. – Vol. 152, Issue 1. – P. A13-A18.
11. Strobel P., Palos A.I., Anne M., Le-Cras F. Structural, magnetic and lithium insertion properties of spinel-type Li<sub>1-x</sub>Mn<sub>3</sub>MO<sub>8</sub> oxides (M = Mg, Co, Ni, Cu) // J. Mater. Chem. – 2000. – Vol. 10. – P. 429-436.
12. Hayashi N., Ikuta H., Wakihara M. Cathode of LiMg<sub>2</sub>Mn<sub>2</sub>O<sub>4</sub> and LiMg<sub>2</sub>Mn<sub>2-y</sub>O<sub>4.4</sub> Spinel Phases for Lithium Secondary Batteries // J. Electrochem. Soc. – 1999. – Vol. 146(4). – P. 1351-1354.
13. Blasse, G. The structure of some new mixed metal oxides containing lithium (II) // J. Inorg. Nucl. Chem. – 1964. – Vol. 26. – P. 1473-1474.
14. Santhanam R., Rambabu B. Research progress in high voltage spinel LiNi<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>O<sub>4</sub> material // Journal of Power Sources. – 2010. – Vol. 195. – P. 5442-5451.
15. Сахненко В.П., Таланов В.М., Чечин Г.М. Возможные фазовые переходы и атомные смещения в кристаллах с пространственной группой O<sub>h</sub><sup>7</sup> // Редкол. журн. Изв. вузов. Физика. – Томск, 1982. – 25 с. – Деп. в ВИНТИ 11.02.82. – №638-82.
16. Сахненко В.П., Таланов В.М., Чечин Г.М. Возможные фазовые переходы и атомные смещения в кристаллах с пространственной группой O<sub>h</sub><sup>7</sup>. 2. Анализ механического и перестановочного представлений / редкол. журн. Изв. вузов. Физика. – Томск, 1983. – 62 с. – Деп. в ВИНТИ 30.11.83. – №6379-83.
17. Сахненко В.П., Таланов В.М., Чечин Г.М. Теоретико-групповой анализ полного конденсата, возникающего при структурных фазовых переходах // Физика металлов и металловедение. – 1986. – Т. 62, Вып. 5. – С. 847-856.
18. Ковалев О.В. Неприводимые представления пространственных групп. – Киев: Издательство АН УССР. 1961 – 155 с.
19. Joubert J.C., Durif A. Etude de deux types d'ordre dans le spinelle Mn<sub>3</sub>Li<sub>2</sub>ZnO<sub>8</sub> // C. R. Acad. Sci. – 1964. – Vol. 258. – P. 4482-4485.
20. Chen J., Greenblatt M., Waszczak J. V. Lithium insertion compounds of LiFe<sub>2</sub>O<sub>8</sub>, Li<sub>2</sub>FeMn<sub>3</sub>O<sub>8</sub>, and Li<sub>2</sub>ZnMn<sub>3</sub>O<sub>8</sub> // Journal of Solid State Chemistry. – 1986. – Vol. 64, Issue 3. – P. 240-248.

**ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ  
ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА  $Fd3m \rightarrow P2_13$   
В ШПИНЕЛИ  $LiZn_{0.5}Mn_{1.5}O_4$**

<sup>1</sup>Таланов В.М., <sup>2</sup>Широков В.Б.

<sup>1</sup>Южно-Российский государственный технический университет;

<sup>2</sup>Южный научный центр Российской академии наук, Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

Феноменологическая термодинамическая модель фазовых переходов, описываемых многокомпонентными параметрами порядка, должна быть построена с учетом устойчивости потенциала [1, 2]. Под устойчивостью понимается неизменность ответов модели при появлении малых внешних возмущений. Малые возмущения должны приводить только к небольшим количественным изменениям, не изменяя фазы и топологию фазовой диаграммы. Исследова-

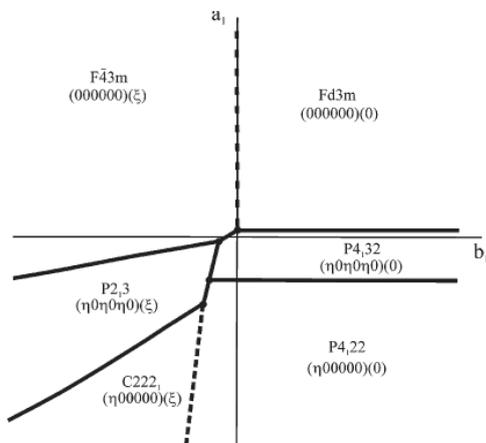
ние на устойчивость проводится локально [2-4] вблизи точки потери устойчивости, которая в феноменологической теории определяется, как минимум, равенством нулю коэффициента при квадрате параметра порядка [5,6].

Базис инвариантов для пересечения шестимерного НП  $k_{10}(\tau_3)$ , по которому преобразуется шестикомпонентный параметр порядка  $\eta$  и одномерного НП  $k_{11}(\tau_4)$ , по которому преобразуется однокомпонентный параметр порядка  $\zeta$  (стационарный вектор  $(\eta \ 0 \ -\eta \ 0 \ -\eta \ 0 \ \zeta)$ ) состоит из 21 монома со старшей десятой степенью (обозначения НП даны по-Ковалеву [7]). Ниже приведены инварианты базиса только до шестой степени, которые используются в дальнейшем анализе. Для шестикомпонентного ПП имеется инвариант третьей степени, поэтому фазовые переходы внутри этого ПП будут только первого рода. Запишем потенциал шестой степени

$$F = a_1 J_1 + b_1 J_2 + v_3 J_3 + c_{11} J_1^2 + c_{12} J_1 J_2 + c_{22} J_2^2 + c_4 J_4 + c_5 J_5 + c_6 J_6 + \\ + d_{13} J_1 J_3 + d_{23} J_2 J_3 + d_7 J_7 + d_8 J_8 + f_{111} J_1^2 J_2 + f_{122} J_1 J_2^2 + f_{222} J_2^3 + f_{14} J_1 J_4 + f_{24} J_2 J_4 + \\ + f_{15} J_1 J_5 + f_{25} J_2 J_5 + f_{16} J_1 J_6 + f_{26} J_2 J_6 + f_{33} J_3^2 + f_9 J_9 + f_{10} J_{10} + f_{11} J_{11}. \quad (1)$$

Инварианты в (1) имеют вид:

$$J_1 = \eta_1^2 + \eta_2^2 + \eta_3^2 + \eta_4^2 + \eta_5^2 + \eta_6^2, \\ J_2 = \xi^2, \\ J_3 = \eta_1 \eta_3 \eta_5 + \eta_2 \eta_4 \eta_6, \\ J_4 = \eta_1^2 \eta_2^2 + \eta_3^2 \eta_4^2 + \eta_5^2 \eta_6^2, \\ J_5 = \eta_1^2 \eta_3^2 + \eta_1^2 \eta_5^2 + \eta_2^2 \eta_4^2 + \eta_2^2 \eta_6^2 + \eta_3^2 \eta_5^2 + \eta_4^2 \eta_6^2, \\ J_6 = \eta_1^2 \eta_4^2 + \eta_1^2 \eta_6^2 + \eta_2^2 \eta_3^2 + \eta_2^2 \eta_5^2 + \eta_3^2 \eta_6^2 + \eta_4^2 \eta_5^2, \\ J_7 = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_5 + \eta_1^2 \eta_2 \eta_4 \eta_6 + \eta_1 \eta_3 \eta_4 \eta_5 + \eta_1 \eta_3 \eta_5 \eta_6^2 + \eta_2 \eta_3^2 \eta_4 \eta_6 + \eta_2 \eta_4 \eta_5^2 \eta_6, \\ J_8 = \xi (\eta_1^2 \eta_4^2 + \eta_2^2 \eta_5^2 + \eta_3^2 \eta_6^2 - \eta_1^2 \eta_6^2 - \eta_2^2 \eta_5^2 - \eta_3^2 \eta_4^2) \\ J_9 = \eta_1^2 \eta_2^2 \eta_3^2 + \eta_1^2 \eta_2^2 \eta_4^2 + \eta_1^2 \eta_2^2 \eta_5^2 + \eta_1^2 \eta_2^2 \eta_6^2 + \eta_1^2 \eta_3^2 \eta_4^2 + \eta_1^2 \eta_3^2 \eta_5^2 + \\ + \eta_2^2 \eta_3^2 \eta_4^2 + \eta_2^2 \eta_3^2 \eta_5^2 + \eta_3^2 \eta_4^2 \eta_5^2 + \eta_3^2 \eta_4^2 \eta_6^2 + \eta_3^2 \eta_5^2 \eta_6^2 + \eta_4^2 \eta_5^2 \eta_6^2, \\ J_{10} = \eta_1^2 \eta_3^2 \eta_6^2 + \eta_1^2 \eta_4^2 \eta_5^2 + \eta_1^2 \eta_4^2 \eta_6^2 + \eta_2^2 \eta_3^2 \eta_5^2 + \eta_2^2 \eta_3^2 \eta_6^2 + \eta_2^2 \eta_4^2 \eta_5^2, \\ J_{11} = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4 \eta_5 \eta_6. \quad (2)$$



Фазовая диаграмма, описываемая потенциалом (3) при  $c_{11} < 0$  и  $c_{11}c_{22} - c_{12}^2 > 0$ . Сплошные линии – линии переходов первого рода, штриховые – второго

Фазовая диаграмма, описываемая потенциалом (1) сложна, она зависит от соотношения коэффициентов потенциала (рисунок).

Здесь приведена простейшая фазовая диаграмма для специального случая, когда все коэффициенты положительны, а  $c_{11} < 0$  и выполняется условие  $c_{11}c_{22} - c_{12}^2 > 0$ .

#### Список литературы

1. Прохоров А.М., Гуфан Ю.М., Ларин Е.С., Рудашевский Е.Г., Широков В.Б. // Доклады АН СССР. – 1984. – Т. 227. – С. 1369.
2. Кутгин Е.И., Лорман В.Л., Павлов С. В. // Успехи физических наук. – 1991. – Т. 161, №6. – С. 109.
3. Постон Т., Стюарт И. Теория катастроф и ее приложения. – М.: Мир. 1980. – 608 с.
4. Арнольд В.И., Варченко А.Н., Гусейн-Заде С.М. Особенности дифференцируемых отображений. – М.: Наука, 1982. – Т. 1. – 304 с.
5. Ландау Л. Д. К теории фазовых переходов I // Журнал теоретической и экспериментальной физики. – 1937. – Т.7. – С.19.

6. Гуфан Ю.М. Структурные фазовые переходы. – М.: Наука, 1982. – 304 с.

7. Ковалев О.В. Неприводимые представления пространственных групп. – Киев: Изд-во АН УССР, 1961 – 155 с.

### СТРУКТУРНЫЙ МЕХАНИЗМ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА $Fd\bar{3}m \rightarrow P2_13$ В ШПИНЕЛИ



<sup>1</sup>Таланов В.М., <sup>2</sup>Шириков В.Б.

<sup>1</sup>Южно-Российский государственный технический университет;

<sup>2</sup>Южный научный центр Российской академии наук, Новочеркасск, e-mail: valtalanov@mail.ru

В результате фазовых превращений происходит расслоение правильных систем точек (ПСТ), которые занимают атомы лития, цинка, марганца и кислорода в исходной фазе. Из всех возможных структурных механизмов образования низкосимметричной  $P2_13$ -модификации, связанных с различными критическими представлениями группы  $Fd\bar{3}m$ , механизм образования исследуемой низкосимметричной фазы по представлению  $k_{10}(\tau_3) + k_{11}(\tau_4)$  оказывается самым сложным и включает:

- бинарные упорядочения катионов типа 1:1 в тетраэдрических узлах 8(a) и типа 1:3 в октаэдрических позициях 16(d) шпинели;
- четверное упорядочение анионов типа 1:1:3:3 в структуре исходной фазы;
- смещения всех типов атомов.

Отметим также, что структурный механизм образования исследуемой фазы значительно сложнее, чем предполагалось ранее [1]: он не сводится только к упорядочению лития, цинка и марганца.

С помощью найденных скалярных и векторных базисных функций критического приводимого представления построена модель структуры низкосимметричной фазы (рис. 1–2).

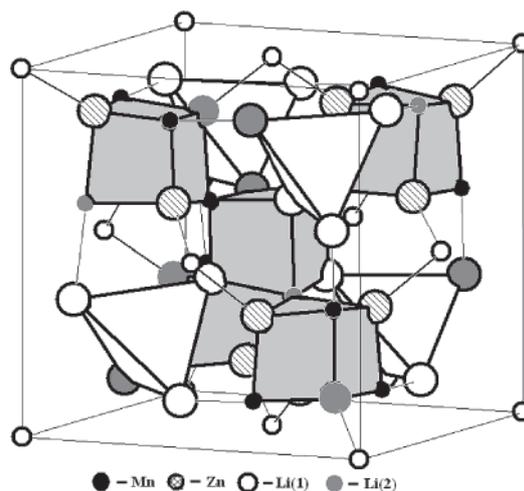


Рис. 1. Тетраэдры и гексаэдры в структуре упорядоченной фазы

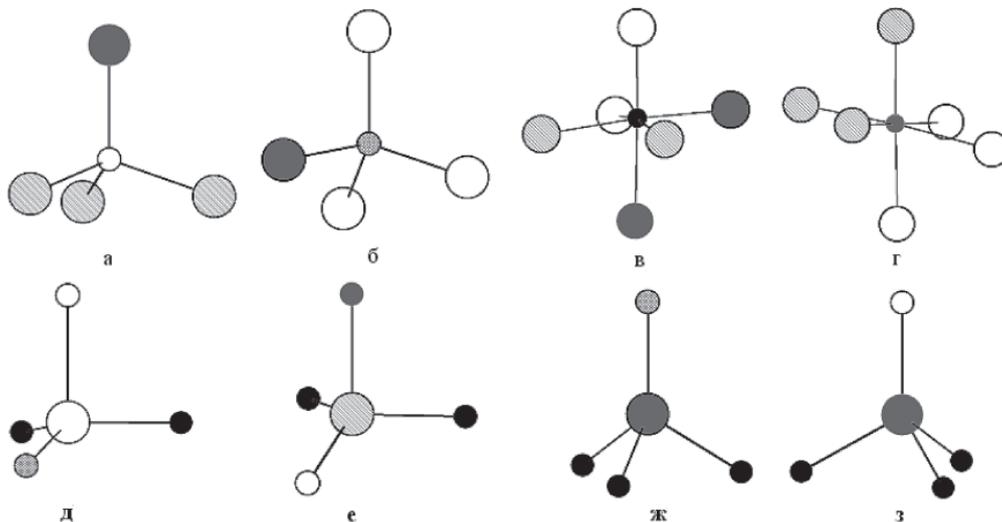


Рис. 2. Ближайшее окружение атомов в структуре  $P2_13$ - фазы: а – окружение  $Li(1)$ ; б – окружение  $Zn$ ; в – окружение  $Mn$ ; г – окружение  $Li(2)$ ; д – окружение  $O(1)$ ; е – окружение  $O(2)$ ; ж – окружение  $O(3)$ ; з – окружение  $O(4)$

В низкосимметричной  $P2_13$ -фазе должны произойти все смещения атомов, которые совместимы с ее симметрией, задаваемой только критическими смещениями. Вблизи точки фазового перехода второго рода некритические смещения малы по сравнению с критическими. Однако по мере удаления от точки фазового перехода некритические и критические смещения

могут сравняться по порядку величины и должны учитываться при расшифровке кристаллической структуры. Более того, в тех случаях, когда критическими являются смещения легких атомов, трудно определяемые рентгеновскими методами, о них можно судить по набору некритических смещений атомов, обладающих большей рассеивающей способностью.

Сравнительным анализом расчетных и экспериментальных координат атомов для упорядоченной кубической фазы литий-цинк марганцевой шпинели (медленно охлажденной от 700 °С до комнатной [1]) определены интегральные (критические и некритические) величины смещений ионов из равновесных положений в неупорядоченной кубической ячейке шпинели. Величины смещений оказались равными для ионов Li(1) ( $a \approx -0,008 \text{ \AA}$ ), для ионов Zn ( $b \approx -0,029 \text{ \AA}$ ), для ионов Li(2) ( $c \approx -0,016 \text{ \AA}$ ), Mn ( $d \approx -0,053 \text{ \AA}$ ),  $e \approx 0,068 \text{ \AA}$ ,  $f \approx -0,573 \text{ \AA}$ ) и для ионов кислорода O(1) ( $k \approx -0,220 \text{ \AA}$ ,  $l \approx 0,056 \text{ \AA}$ ,  $m \approx -0,152 \text{ \AA}$ ), O(2) ( $n \approx -0,103 \text{ \AA}$ ,  $p \approx -0,103 \text{ \AA}$ ,  $r \approx 0,194 \text{ \AA}$ ), O(3) ( $g \approx -0,061 \text{ \AA}$ ), O(4) ( $h \approx -0,116 \text{ \AA}$ ). Из-за недостатка экспериментальных данных выделить некритические смещения не возможно. Значительные по величине смещения кислорода и марганца приводят к значительной деформации гексаэдров в структуре неупорядоченной шпинели.

В P2<sub>1</sub>3-фазе «бывшие» тетраэдрические катионы лития и цинка находятся в моновариантной позиции 4(a) с локальной симметрией 3(C<sub>3</sub>). Их ближайшее окружение различно: вокруг Li(1) расположены три кислорода O(2) и один O(4) (рис. 2, а), а вокруг Zn – три кислорода O(1) и один O(3) (рис. 2, б). Ось третьего порядка проходит соответственно вдоль связей Li(1)–O(4) и Zn–O(3). Марганец находится в трехвариантной позиции 12(в) в центре искаженного октаэдра, его локальная симметрия 1(C<sub>1</sub>). Вокруг атома Mn расположены два атома кислорода O(1), два атома кислорода O(2), один атом кислород O(3) и один атом кислород O(4)

(рис. 2, в). Катионы Li(2) находятся в центре искаженного октаэдра в моновариантной позиции 4(a) с локальной симметрией 3(C<sub>3</sub>). Ближайшим окружением Li(2) являются три атома кислорода O(1) и три атома кислорода O(2) (рис. 2, г). Анионы кислорода в упорядоченной фазе разбились на две группы, в каждой из которых имеется два разных типа ближайшего окружения. Атомы кислорода O(1) и O(2) занимают тривариантные двенадцатикратные позиции 12(в) с локальной симметрией 1(C<sub>1</sub>), а атомы кислорода O(3) и O(4) занимают моновариантные четырехкратные позиции 4(a) с локальной симметрией 3(C<sub>3</sub>). Атом кислорода O(1) окружен двумя атомами марганца, одним атомом цинка и одним атомом Li(1), атом кислорода O(2) окружен двумя атомами марганца, одним атомом Li(2) и одним атомом Li(1), атом кислорода O(3) окружен тремя атомами марганца и одним атомом цинка, атом кислорода O(4) окружен тремя атомами марганца и одним атомом Li(1). Ближайшее окружение каждого из четырех типов атомов кислорода показано на рис. 2, д-з).

Таким образом, расчетная структурная формула  $\text{LiZn}_{0,5}\text{Mn}_{1,5}\text{O}_4$  в P2<sub>1</sub>3-фазе имеет вид:  $(\text{Li}(1)^{4(a)}_{0,5}\text{Zn}^{4(a)}_{0,5})[\text{Li}^{4(a)}_{0,5}\text{Mn}^{12(b)}_{1,5}]\text{O}^{12(b)}\text{O}^{12(b)}\text{O}^{4(a)}$  и полностью согласуется с нейтронографическими и рентгеноструктурными экспериментальными данными [1].

#### Список литературы

1. Lee Y.J., Park S.H., Eng C., Parise J.B., Grey C.P. Cation Ordering and Electrochemical Properties of the Cathode Materials  $\text{LiZn}_x\text{Mn}_{2-x}\text{O}_4$ ,  $0 < x < 0,5$ : A  $^6\text{Li}$  Magic-Angle Spinning NMR Spectroscopy and Diffraction Study // Chem. Mater. – 2002. – Vol. 14. – P. 194–205.

#### Химические науки

##### СЕРУСОДЕРЖАЩАЯ ПРИСАДКА НА ОСНОВЕ ФРАКЦИИ $\alpha$ -ОЛЕФИНОВ C<sub>12</sub>-C<sub>14</sub>

Павлова В.А., Кроман Д.А.,  
Леденёв С.М., Попов Ю.В.

Волгоградский государственный технический  
университет, Волгоград, e-mail: Malish\_di@mail.ru.

Экономические условия рынка России сегодня обуславливают заинтересованность отечественных производителей масел в применении собственных конкурентоспособных композиций присадок. Однако на данный момент при компаундировании товарных масел в основном применяют пакеты импортных присадок, имеющих высокую стоимость и коэффициент вовлечения, а использование имеющихся отечественных присадок к трансмиссионным маслам практически сведено к минимуму.

Из числа соединений, проявляющих противозадирные свойства, наиболее перспективными являются органические соединения с высоким содержанием химически связанной серы,

при этом их противозадирная эффективность возрастает в ряду: моносulfиды и sulfоны; sulfоокси; дисulfиды и полиsulfиды. Одним из наиболее простых и технологичных способов получения полиsulfидов является процесс sulfидирования непредельных углеводородов элементарной серой.

Синтез присадки осуществлялся sulfидированием фракции  $\alpha$ -олефинов C<sub>12</sub>-C<sub>14</sub>, производства «Нижекамскнефтехим» элементарной гранулированной серой производства ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка». Данная фракция является побочным крупнотоннажным продуктом при тетрамеризации ацетилену, и в настоящее время не находит квалифицированного применения.

Взаимодействие фракции альфа-олефинов с серой изучали при температуре 130–200 °С, в течение 1–6 часов при различном соотношении реагентов в присутствии до 5% (масс.) катализатора. Применение гомогенных катализаторов позволило понизить время достижения в продуктах реакции максимально возможной

химически связанной серы более чем в два раза. Определено, что проведение процесса в присутствии катализатора ДФ-11К протекает с наибольшей скоростью и заканчивается в данных условиях через 2–2,5 часа. Установлены оптимальные условия проведения процесса, обеспечивающие получение целевых высокосернистых присадок к трансмиссионным маслам.

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА РИФОРМИНГА БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ**

Петелько Ю.С., Кикина Е.А., Леденев С.М.

*Волгоградский государственный  
технический университет, Волгоград,  
e-mail: pequinagatita@mail.ru*

На протяжении многих лет каталитический риформинг бензиновых фракций был и остается основным процессом по производству высокооктановых бензинов. Риформат, являющийся целевым продуктом данного процесса, при добавлении в относительно небольшом количестве на стадии компаундирования позволяет получать высокооктановые товарные бензины.

Основой процесса каталитического риформинга бензинов являются реакции, приводящие к образованию ароматических углеводородов (дегидрирование, дегидроизомеризация, дегидроциклизация парафиновых и нафтеновых углеводородов).

Однако, в связи с переходом России на Европейские стандарты Евро – 3, 4, 5, ужесточаются требования к содержанию в бензинах бензола и ароматических углеводородов. Наряду с чем возникает проблема высокого содержания аро-

матических углеводородов в риформате и поиск путей ее решения.

Действующая установка каталитического риформинга бензиновых фракций ПР-22-35-11/1000 с производительностью 1 млн. т/год на катализаторе R-86 компании «UOP» при температуре 503-532 °С и давлении 1,56–1,96 МПа в трех последовательно соединенных реакторах позволяет получать риформат с октановым числом по исследовательскому методу (ОЧИМ) до 97,5 и суммарным содержанием ароматических углеводородов до 67,1% (масс.) при его выходе до 85,8%.

На основании проведенного патентно-информационного анализа установлено, что использование во втором реакторе риформинга отечественного катализатора СИ-2 компании ОАО «НПП Нефтехим» позволяет снизить содержание ароматических углеводородов при сохранении высоко показателя октанового числа.

Проведенные технико-технологические расчеты показали, что применение данного катализатора во втором реакторе позволяет проводить процесс при более низких температурах 200–460 °С и давлении 1,5 МПа и приводит к увеличению выхода риформата до 87% (масс.) с содержанием ароматических углеводородов до 47,8% (масс.) с октановым числом 96,0 (ОЧИМ).

Таким образом, замена катализатора во втором реакторе позволит снизить суммарное содержание ароматических углеводородов в риформате на 20% (масс.), увеличить выход продукта на 1,2% при сохранении высоко показателя октанового числа.

**В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» публикуются:**

- 1) обзорные статьи (см. правила для авторов);
- 2) теоретические статьи (см. правила для авторов);
- 3) краткие сообщения (см. правила для авторов);
- 4) материалы конференций (тезисы докладов), (правила оформления указываются в информационных буклетах по конференциям);
- 5) методические разработки.

Разделы журнала (или специальные выпуски) соответствуют направлениям работы соответствующих секций Академии естествознания. В направлятельном письме указывается раздел журнала (специальный выпуск), в котором желательна публикация представленной статьи.

1. Физико-математические науки 2. Химические науки 3. Биологические науки 4. Геолого-минералогические науки 5. Технические науки 6. Сельскохозяйственные науки 7. Географические науки 8. Педагогические науки 9. Медицинские науки 10. Фармацевтические науки 11. Ветеринарные науки 12. Психологические науки 13. Санитарный и эпидемиологический надзор 14. Экономические науки 15. Философия 16. Регионоведение 17. Проблемы развития ноосферы 18. Экология животных 19. Экология и здоровье населения 20. Культура и искусство 21. Экологические технологии 22. Юридические науки 23. Филологические науки 24. Исторические науки.

Редакция журнала просит авторов при направлении статей в печать руководствоваться изложенными ниже правилами. *Работы, присланные без соблюдения перечисленных правил, возвращаются авторам без рассмотрения.*

#### СТАТЬИ

1. Статья, поступающая для публикации, должна сопровождаться направлением от учреждения, в котором выполнена работа или структурного подразделения Академии естествознания.

2. Прилагается копия платежного документа.

3. Предельный объем статьи (включая иллюстративный материал, таблицы, список литературы) установлен в размере 8 машинописных страниц, напечатанных через два интервала (30 строк на странице, 60 знаков в строке, считая пробелы). Статья должна быть представлена в двух экземплярах.

4. Статья должна быть напечатана однотипно, на хорошей бумаге одного формата с одинаковым числом строк на каждой странице, с полями не менее 3–3.5 см.

5. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Реферат (резюме) должен отражать основной смысл работы и не должен содержать ссылок и сокращений. В резюме необходимо указывать ключевые слова.

6. **Т е к с т.** Все части статьи (таблицы, сноски и т.д.) должны быть приведены полностью в соответствующем месте статьи. Перечень рисунков и подписи к ним представляют отдельно и в общий текст статьи не включают. Однако в соответствующем месте текста должна быть ссылка на рисунок, а на полях рукописи отмечено место, где о данном рисунке идет речь.

7. **С о к р а щ е н и я и у с л о в н ы е о б о з н а ч е н и я.** Допускаются лишь принятые в Международной системе единиц сокращения мер, физических, химических и математических величин и терминов и т.п.

8. **Л и т е р а т у р а.** Вся литература должна быть сведена в конце статьи в алфавитные списки отдельно для русских и иностранных авторов, но со сквозной нумерацией. Работы одного и того же автора располагают в хронологической последовательности, при этом каждой работе придается свой порядковый номер. В списке литературы приводят следующие данные: а) фамилию и инициалы автора (авторов), б) название журнала (книги, диссертации), год, том, номер, первую страницу (для книг сообщают место издания, издательство и количество страниц, для диссертации – институт, в котором выполнена работа). Образец: 16. Иванова А.А. // Генетика. – 1979. –Т. 5. № – 3. С. 4. Название журнала дают в общепринятом сокращении, книги или диссертации – полностью. Ссылки на источник в виде порядкового номера помещают в тексте в квадратных скобках: [16], [7, 25, 105].

9. **И л л ю с т р а ц и и.** К статье может быть приложено небольшое число рисунков и схем. Цветные иллюстрации и фотографии не принимаются. Рисунки представляют тщательно выполненными в двух экземплярах. На обратной стороне каждого рисунка следует указать его номер, фамилию первого автора и название журнала. Обозначения на рисунках следует давать цифрами. Размеры рисунков должны быть такими, чтобы их можно было уменьшать в 1.5–2 раза без ущерба для их качества.

10. Стиль статьи должен быть ясным и лаконичным.

11. Направляемая в редакцию статья должна быть подписана автором с указанием фамилии, имени и отчества, адреса с почтовым индексом, места работы, должности и номеров телефонов.

12. В случае отклонения статьи редакция высылает автору соответствующее уведомление. Сумма оплаты возвращается за вычетом почтовых расходов.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение текста, не меняющее научного смысла статьи

14. Копия статьи обязательно представляется на магнитном носителе (CD-R, CD-RW).

15. Статья оформляется только в текстовом редакторе Microsoft Word (версия 6.0/95 и выше). Математические формулы должны быть набраны с использованием приложения Microsoft Equation 3.0. Рисунки представляются в формате tiff (расширение \*.tif). Серые заливки должны быть заменены на косую, перекрестную или иную штриховку или на черную заливку.

*КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ*

Краткие сообщения представляются объемом не более 1 стр. машинописного текста без иллюстраций. Электронный вариант краткого сообщения может быть направлен по электронной почте [edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru).

*ФИНАНСОВЫЕ УСЛОВИЯ*

Статьи, представленные членами Академии (профессорами РАЕ, членами-корреспондентами, действительными членами с указанием номера диплома) публикуются на льготных условиях. Члены РАЕ могут представить на льготных условиях не более одной статьи в номер.

Для членов РАЕ стоимость одной публикации – 350 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость одной публикации – 1250 рублей.

Краткие сообщения публикуются без ограничений количества представленных материалов от автора (300 рублей для членов РАЕ и 400 рублей для других специалистов). Краткие сообщения, как правило, не рецензируются. Материалы кратких сообщений могут быть отклонены редакцией по этическим соображениям, а также в виду явного противоречия здравому смыслу. Краткие сообщения публикуются в течение двух месяцев.

Оплата вносится перечислением на расчетный счет.

<b>Получатель</b> ИНН 5836621480 КПП 583601001 ООО Издательский Дом «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810500001022115
<b>Банк получателя</b> ИНН 7744000302 Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва	БИК	044552603
	Сч. №	30101810400000000603

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платёжного документа направляются по адресу:

– г. Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, редакция журнала «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» (для статей)

или

– по электронной почте: [edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru).

При получении материалов для опубликования по электронной почте в течение семи рабочих дней редакцией высылается подтверждение о получении работы.

☎ (499)-7041341, (8412)-561769,  
(8412)-304108, (8452)-534116,  
(8412)-564347.  
Факс (8452)-477677.

✉ [stukova@rae.ru](mailto:stukova@rae.ru);  
[edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru)  
<http://www.rae.ru>;  
<http://www.congressinform.ru>

**Библиотеки, научные и информационные организации,  
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул. Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул. Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул. Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул. Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул. Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п. 10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича, 20, комн. 401.

**ОБРАЗЕЦ КВИТАНЦИИ**



<b>Извещение</b>	СБЕРБАНК РОССИИ <span style="float: right;">Форма № ПД-4</span>		
	<b>ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»</b>		
	(наименование получателя платежа)		
	ИНН 5836621480	40702810500001022115	
	(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)	
	<b>в Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва</b>		
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044552603	30101810400000000603	
		(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Ф.И.О. плательщика _____		
	Адрес плательщика _____		
	<b>Кассир</b>	<b>Издательские услуги. Без НДС. ФИО</b>	
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп.		Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.	
Итого _____ руб. _____ коп.		«_____» _____ 201_г.	
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
<b>Подпись плательщика</b> _____			
<b>Квитанция</b>		СБЕРБАНК РОССИИ <span style="float: right;">Форма № ПД-4</span>	
		<b>ООО «Издательский Дом «Академия Естествознания»</b>	
		(наименование получателя платежа)	
		ИНН 5836621480	40702810500001022115
		(ИНН получателя платежа)	(номер счёта получателя платежа)
		<b>в Московский филиал ЗАО «Райффайзенбанк» г. Москва</b>	
	(наименование банка получателя платежа)		
	БИК 044552603	30101810400000000603	
		(№ кор./сч. банка получателя платежа)	
	Ф.И.О. плательщика _____		
	Адрес плательщика _____		
	<b>Издательские услуги. Без НДС. ФИО</b>		
(наименование платежа)			
Сумма платежа _____ руб. _____ коп.	Сумма оплаты за услуги _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп.	«_____» _____ 201_г.		
С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен			
<b>Подпись плательщика</b> _____			



**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ (РАЕ)**

РАЕ зарегистрирована 27 июля 1995 г.

в Главном Управлении Министерства Юстиции РФ в г. Москва

Академия Естествознания рассматривает науку как национальное достояние, определяющее будущее нашей страны и считает поддержку науки приоритетной задачей. Важнейшими принципами научной политики Академии являются:

- опора на отечественный потенциал в развитии российского общества;
- свобода научного творчества, последовательная демократизация научной сферы, обеспечение открытости и гласности при формировании и реализации научной политики;
- стимулирование развития фундаментальных научных исследований;
- сохранение и развитие ведущих отечественных научных школ;
- создание условий для здоровой конкуренции и предпринимательства в сфере науки и техники, стимулирование и поддержка инновационной деятельности;
- интеграция науки и образования, развитие целостной системы подготовки квалифицированных научных кадров всех уровней;

– защита прав интеллектуальной собственности исследователей на результаты научной деятельности;

– обеспечение беспрепятственного доступа к открытой информации и прав свободного обмена ею;

– развитие научно-исследовательских и опытно-конструкторских организаций различных форм собственности, поддержка малого инновационного предпринимательства;

– формирование экономических условий для широкого использования достижений науки, содействие распространению ключевых для российского технологического уклада научно-технических нововведений;

– повышение престижности научного труда, создание достойных условий жизни ученых и специалистов;

– пропаганда современных достижений науки, ее значимости для будущего России;

– защита прав и интересов российских ученых.

**ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АКАДЕМИИ**

1. Содействие развитию отечественной науки, образования и культуры, как важнейших условий экономического и духовного возрождения России.

2. Содействие фундаментальным и прикладным научным исследованиям.

3. Содействие сотрудничеству в области науки, образования и культуры.

**СТРУКТУРА АКАДЕМИИ**

Региональные отделения функционируют в 61 субъекте Российской Федерации. В составе РАЕ 24 секции: физико-математические науки, химические науки, биологические науки, геолого-минералогические науки, технические науки, сельскохозяйственные науки, географические науки, педагогические науки, медицинские науки, фармацевтические науки, ветеринарные науки, экономические науки, философские науки, проблемы развития ноосферы, экология животных, исторические науки, регионоведение, психологические науки, экология и здоровье населения, юридические науки, культурология и искусствоведение, экологические технологии, филологические науки.

Членами Академии являются более 5000 человек. В их числе 265 действитель-

ных членов академии, более 1000 членов-корреспондентов, 630 профессоров РАЕ, 9 советников. Почетными академиками РАЕ являются ряд выдающихся деятелей науки, культуры, известных политических деятелей, организаторов производства.

В Академии представлены ученые России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, Туркменистана, Германии, Австрии, Югославии, Израиля, США.

В состав Академии Естествознания входят (в качестве коллективных членов, юридически самостоятельных подразделений, дочерних организаций, ассоциированных членов и др.) общественные, производственные и коммерческие организации. В Академии представлено около 350 вузов, НИИ и других научных учреждений и организаций России.

**ЧЛЕНСТВО В АКАДЕМИИ**

Уставом Академии установлены следующие формы членства в академии.

1) профессор Академии

2) коллективный член Академии

3) советник Академии

4) член-корреспондент Академии

5) действительный член Академии (академик)

6) почетный член Академии (почетный академик)

Ученое звание профессора РАЕ присваивается преподавателям высших и средних учебных заведений, лицеев, гимназий, колледжей, высококвалифицированным специалистам (в том числе и не имеющим ученой степени) с целью признания их достижений в профессиональной, научно-педагогической деятельности и стимулирования развития инновационных процессов.

Коллективным членом может быть региональное отделение (межрайонное объединение), включающее не менее 5 человек и выбирающее руководителя объединения. Региональные отделения могут быть как юридическими, так и не юридическими лицами.

Членом-корреспондентом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, внесшие значительный вклад в развитие отечественной науки.

Действительным членом Академии могут быть ученые, имеющие степень доктора наук, ученое звание профессора и ранее избранные членами-корреспондентами РАЕ, внесшие выдающийся вклад в развитие отечественной науки.

Почетными членами Академии могут быть отечественные и зарубежные специалисты, имеющие значительные заслуги в развитии науки, а также особые заслуги перед Академией. Права почетных членов Академии устанавливаются Президиумом Академии.

С подробным перечнем документов можно ознакомиться на сайте [www.rae.ru](http://www.rae.ru)

### ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Региональными отделениями под эгидой Академии издаются: монографии, материалы конференций, труды учреждений (более 100 наименований в год).

Издательство Академии Естествознания выпускает шесть общероссийских журналов:

1. «Успехи современного естествознания»
2. «Современные наукоемкие технологии»
3. «Фундаментальные исследования»

4. «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований»

5. «Международный журнал экспериментального образования»

6. «Современные проблемы науки и образования»

Издательский Дом «Академия Естествознания» принимает к публикации монографии, учебники, материалы трудов учреждений и конференций.

### ПРОВЕДЕНИЕ НАУЧНЫХ ФОРУМОВ

Ежегодно Академией проводится в России (Москва, Кисловодск, Сочи) и за рубежом (Италия, Франция, Турция, Египет, Та-

иланд, Греция, Хорватия) научные форумы (конгрессы, конференции, симпозиумы). План конференций – на сайте [www.rae.ru](http://www.rae.ru).

### ПРИСУЖДЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОГО СЕРТИФИКАТА КАЧЕСТВА РАЕ

Сертификат присуждается по следующим номинациям:

- Лучшее производство – производитель продукции и услуг, добившиеся лучших успехов на рынке России;
- Лучшее научное достижение – коллективы, отдельные ученые, авторы приоритетных научно-исследовательских, научно-технических работ;
- Лучший новый продукт – новый вид продукции, признанный на российском рынке;

• Лучшая новая технология – разработка и внедрение в производство нового технологического решения;

• Лучший информационный продукт – издания, справочная литература, информационные издания, монографии, учебники.

Условия конкурса на присуждение «Национального сертификата качества» на сайте РАЕ [www.rae.ru](http://www.rae.ru).

С подробной информацией о деятельности РАЕ (в том числе с полными текстами общероссийских изданий РАЕ) можно ознакомиться на сайте РАЕ – [www.rae.ru](http://www.rae.ru)

105037, г. Москва, а/я 47,  
Российская Академия Естествознания.

E-mail: [stukova@rae.ru](mailto:stukova@rae.ru)  
[edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru)