

**АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

**INTERNATIONAL JOURNAL  
OF APPLIED AND  
FUNDAMENTAL RESEARCH**

Учредители —  
Российская  
Академия  
Естествознания,  
Европейская  
Академия  
Естествознания

123557, Москва,  
ул. Пресненский  
вал, 28

ISSN 1996-3955

АДРЕС ДЛЯ  
КОРРЕСПОНДЕНЦИИ  
105037, Москва,  
а/я 47

Тел/Факс. редакции –  
(845-2)-47-76-77  
[edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru)

Подписано в печать  
07.07.2014

Формат 60x90 1/8  
Типография  
ИД «Академия  
Естествознания»  
440000, г. Пенза,  
ул. Лермонтова, 3

Усл. печ. л. 21,75.  
Тираж 500 экз.  
Заказ  
МЖПиФИ 2014/8

© Академия  
Естествознания

№ 8 2014

Часть 3

Научный журнал  
SCIENTIFIC JOURNAL

**Журнал основан в 2007 году**  
The journal is based in 2007  
ISSN 1996-3955

Импакт фактор  
РИНЦ – 0,589

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

The electronic version takes places on a site [www.rae.ru](http://www.rae.ru)

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

*д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов*

**EDITOR**

*Mikhail Ledvanov (Russia)*

**Ответственный секретарь**

*к.м.н. Н.Ю. Стукова*

**Senior Director and Publisher**

*Natalia Stukova*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

*Курзанов А.Н. (Россия)*

*Романцов М.Г. (Россия)*

*Дивоча В. (Украина)*

*Кочарян Г. (Армения)*

*Сломский В. (Польша)*

*Осик Ю. (Казахстан)*

**EDITORIAL BOARD**

*Anatoly Kurzanov (Russia)*

*Mikhail Romantsov (Russia)*

*Valentina Divocha (Ukraine)*

*Garnik Kocharyan (Armenia)*

*Wojciech Slomski (Poland)*

*Yuri Osik (Kazakhstan)*



## СОДЕРЖАНИЕ

**Технические науки**

АНАЛИЗ СОСТАВА МЕДНОЙ КАТАНКИ, ПОЛУЧЕННОЙ НА ЗАО «СПАССКИЙ АРМАТУРНЫЙ ЗАВОД» <i>Гоголенко А.А., Руднев В.С., Мансуров Ю.Н.</i>	8
КОНСОЛИДАЦИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДРЕН <i>Дасибеков А.Д., Юнусов А.А., Камбаров О.Б., Полатбек А.М.</i>	13
МЕТОД ВОЗМУЩЕНИЙ В ТЕОРИИ УПЛОТНЕНИЯ УПРУГОПОЛЗУЧИХ НЕОДНОРОДНЫХ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС <i>Дасибеков А.Д., Юнусов А.А., Сайдахметов П.А., Омашова Г.Ш.</i>	18
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДООЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ <i>Чачина С.Б., Таранникова О.А.</i>	23
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХАЛЬКОПИРИТА С ХЛОРИДОМ ВОДОРОДА <i>Шевко В.М., Бадикова А.Д.</i>	28
<b>Медицинские науки</b>	
КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ ИЗОЛЯТОВ МИКОПЛАЗМ МЕТОДОМ СЕКВЕНИРОВАНИЯ УЧАСТКА ГЕНА 16S РИБОСОМАЛЬНОЙ РНК <i>Евстигнеева Н.П., Кузнецова Ю.Н.</i>	33
ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ С УЧЕТОМ ВЫЯВЛЕННЫХ КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ДЕВИАЦИЙ <i>Зильберберг Н.В., Бурханова Н.Р., Фахретдинова Х.С., Камиров Ф.Х.</i>	38
СТРУКТУРА ОТРАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) <i>Иванова О.Н.</i>	44
ПРЕТЕНЗИОННАЯ РАБОТА МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ <i>Карацук Е.В., Рассказова В.Н., Баранова О.Б.</i>	46
РЕНТГЕНО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОБОСНОВАНИИ ЛЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ В УСЛОВИЯХ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА <i>Кирсанов К.П., Силантьева Т.А.</i>	52
БИОАДАПТИВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПЛАЗМОФЕРЕЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЛИХИМИОТЕРАПИИ БОЛЬНЫМ РАКОМ ЯИЧНИКОВ III-IV СТАДИЙ <i>Неродо Г.А., Шихлярова А.И., Ушакова Н.Д., Мкртчян Э.Т.</i>	57
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ВУЛЬВЫ <i>Неродо Г.А., Горошинская И.А., Иванова В.А., Сурикова Е.И., Качесова П.А., Шалашина Е.В., Неродо Е.А., Немайкалова Л.А., Леонова А.В.</i>	62
ИММУНОПРОТЕКТИВНАЯ СИСТЕМА И ЕЕ УСТРОЙСТВО <i>Петренко В.М.</i>	67
ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БИОКОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕДИЦИНСКИХ ИМПЛАНТАТОВ <i>Пошивалова Е.Ю., Родионов И.В., Фомин А.А.</i>	71
ДИНАМИКА МАССЫ И ПЛОТНОСТИ ТЕЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНСТИТУЦИИ, ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА И ВОЗРАСТА ЮНОШЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО АНТРОПОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ <i>Пуликов А.С., Москаленко О.Л.</i>	77
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙТРАЛИЗАТОРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ AIRS SHIELD ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА <i>Серов И.Н., Сысоев В.Н.</i>	81
ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВИДИМОГО И ДЛИННОВОЛНОВОГО СПЕКТРА НА КЛЕТКИ КУЛЬТУРЫ K562: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ IN VITRO <i>Шейко Е.А., Златник Е.Ю., Шихлярова А.И., Саркисянц Г.З., Загора Г.И.</i>	86

<b>Биологические науки</b>	
СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКОРТИКОГРАММЫ КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ <i>Абдурахманов Р.Г., Пиняскина Е.В.</i>	90
КАЧЕСТВЕННЫЙ И СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ КАЛЬЦИЙФОСФАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ <i>Лунева С.Н., Талашова И.А., Осипова Е.В., Накоскин А.Н.</i>	95
<b>Экологические технологии</b>	
ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НЕФТЬЮ <i>Чачина С.Б., Голованова Е.В.</i>	101
<b>Экономические науки</b>	
ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА <i>Важенина Л.В.</i>	105
ОБ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ СТРАНЫ <i>Дабиев Д.Ф.</i>	109
О ГОРНОЙ РЕНТЕ <i>Дабиев Д.Ф.</i>	112
ОСАГО, ЕГО ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ <i>Журавко Е.А., Даниловских Т.Е.</i>	114
НАЛОГОВЫЕ РИСКИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПУТИ ИХ МИНИМИЗАЦИИ <i>Замула Е.В., Кузьмичева И.А.</i>	118
<b>Педагогические науки</b>	
РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО ТЕМЕ «ИНФОРМАЦИЯ И ЕЕ КОДИРОВАНИЕ» <i>Акимова И.В., Губанова О.М., Дудин А.С.</i>	123
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СФОРМИРОВАННОСТИ МОТИВАЦИОННО-ЛИЧНОСТНОГО КОМПОНЕНТА ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К НРАВСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ С УЧАЩИМИСЯ <i>Жекибаева Б.А., Одинцова С.А.</i>	126
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММЫ НРАВСТВЕННО-ДУХОВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН <i>Жекибаева Б.А.</i>	131
КОГНИТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ <i>Кульгильдинова Т.А., Балгазина Б.С.</i>	137
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ 1 КУРСА <i>Наренова С.М., Еспенбетова Ш.О., Арынова К.Ш., Алданазар Д.Н.</i>	142
ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ: ПРОБЛЕМЫ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ <i>Пачурин Г.В., Шевченко С.М., Горшкова Т.А., Романова М.В.</i>	146
<b>Исторические науки</b>	
ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФИНАНСОВОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2001–2005 ГГ. И РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ДОКТРИНЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА ДО 2020 Г. <i>Ширко Т.И., Анисимова Ю.А.</i>	153
<b>Социологические науки</b>	
АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ <i>Калмакова Ж.А., Аскарова Г.Ш., Ерняязова Ж.Н.</i>	158
<b>Филологические науки</b>	
О МОДАЛЯЦИИ ГЛАГОЛЬНЫХ ИНФИНИТИВОВ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ <i>Шигуров В.В., Шигурова Т.А.</i>	161
<b>Юридические науки</b>	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРАВОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В ОБЛАСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ У ПРАКТИКУЮЩИХ ВРАЧЕЙ И СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>Трусова Л.Н., Рассказова В.Н.</i>	166

---

**КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ****Биологические науки**

- ВОЗМОЖНО ЛИ СОСУЩЕСТВОВАНИЕ GMELINOIDES FASCIATUS (STEBBING, 1899) И GAMMARUS LACUSTRIS SARS, 1863 В НАРУШЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЕ?  
*Матафонов П.В.* 169

**Географические науки**

- СТЕПИ ЗАБАЙКАЛЬЯ ИХ ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ  
*Дубынина С.С.* 169

**Медицинские науки**

- КОСВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ КОНТАКТНОГО ДАВЛЕНИЯ ОТЛОМКОВ КОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ГОЛЕНИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОСТЕОФИКСАТОРОВ  
*Колесников Г.Н., Мельцер Р.И., Тихомиров А.А., Верховод А.Ю.* 170

**Физико-математические науки**

- РЕШЕНИЕ ВОПРОСА ОБЪЕДИНЕНИЯ КВАНТОВОГО МИКРОМИРА И ГРАВИТАЦИИ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ  
*Пан В.Б.* 171

**Экономические науки**

- О СУБСИДИРОВАНИИ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО И АГРАРНОГО ТУРИЗМА  
*Колесников Н.Г., Петрова Н.В., Пыжиков Д.А.* 171

---

*ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ* 172

*ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ* 181

---

**CONTENTS**
**Technical sciences**

ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF COPPER ROD OBTAINED ON ZAO «SPASSKY VALVE PLANT» <i>Gogolenko A.A., Rudnev V.S., Mansurov Y.N.</i>	8
CONSOLIDATION OF HETEROGENEOUS SOIL FOUNDATIONS AT THE EXCAVATION OF VERTICAL DRAINS <i>Dasibekov A.D., Yunusov A.A., Kambarova O.B., Polatbek A.M.</i>	13
PERTURBATION METHOD IN THE COMPACTION THEORY OF TENSILE-CREEPING HETEROGENEOUS EARTH MASS <i>Dasibekov A.D., Yunusov A.A., Saydakhmetov P.A., Omashova G.S.</i>	18
THE USE OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS OF PURIFICATION OF OILY SEWAGE OF INDUSTRIAL ENTERPRISES <i>Chachina S.B., Tarannikova O.A.</i>	23
THERMODYNAMIC MODELLING OF THE CHEMICAL INTERACTION OF CHALCOPYRITE WITH HYDROGEN CHLORIDE <i>Shevko V.M., Badikova A.D.</i>	28

**Medical sciences**

CLINICAL AND LABORATORY STUDY OF GENOTYPING OF MYCOPLASMA BY SEQUENCE ANALYSIS OF MULTIPLE GENES AND 16S RRNA SPACE REGION <i>Evstigneeva N.P., Kuznetsova Y.N.</i>	33
OPTIMIZATION OF TREATMENT OF PATIENTS WITH PSORIASIS BASED ON IDENTIFIED CLINICAL AND BIOCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL DEVIATIONS <i>Zilberberg N.V., Burkhanova N.R., Fakhretidinova H.S., Kamilov F.H.</i>	38
STRUCTURE OF POISONING IN CHILDREN OF THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA) <i>Ivanova O.N.</i>	44
HANDLING COMPLAINTS OF MEDICAL ORGANIZATIONS AS A TOOL FOR RISK MANAGEMENT OF QUALITY OF CARE <i>Karashchuk E.V., Rasskazova V.N., Baranova O.B.</i>	46
THE RADIO-MORPHOLOGICAL DYNAMICS OF REPARATIVE REGENERATION IN EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE TREATMENT OF VARIOUS ACETABULAR FRACTURES IN THE CONDITIONS OF THE TRANSOSSEOUS OSTEOSYNTHESIS <i>Kirsanov K.P., Silanteva T.A.</i>	52
BIOADAPTIVE EFFECTS OF THE PLASMAPHERESIS WHEN CARRYING OUT POLYCHEMOTHERAPY BY THE PATIENT WITH CANCER OF OVARIES OF THE III-IV STAGES <i>Nerodo G.A., Shikhlyarova A.I., Ushakova N.D., Mkrtchyan E.T.</i>	57
STUDY OF LIPID PEROXIDATION STATUS IN PATIENTS WITH VULVAR CANCER <i>Nerodo G.A., Goroshinskaya I.A., Ivanova V.A., Surikova E.I., Kachesova P.A., Shalashnaya E.V., Nerodo E.A., Nemashkalova L.A., Leonova A.V.</i>	62
IMMUNE-PROTECTIVE SYSTEM AND ITS CONSTRUCTION <i>Petrenko V.M.</i>	67
ELECTROCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL STUDY OF BIOCOMPOSITE COATINGS ON MEDICAL IMPLANTS <i>Poshivalova E.Y., Rodionov I.V., Fomin A.A.</i>	71
DYNAMICS OF WEIGHT AND BODY DENSITY DEPENDING ON THE CONSTITUTION, SEXUAL DIMORPHISM AND AGE OF YOUNG MEN IN THE CONDITIONS OF CITY ANTHROPOTECHNOGENIC POLLUTION <i>Pulikov A.S., Moskalenko O.L.</i>	77
EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF CONVERTERS ELECTROMAGNETIC ANOMALIES AIRES SHIELD TO REDUCE NEGATIVE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELD MOBILE PHONE <i>Serov I.N., Sysoev V.N.</i>	81
FEATURES THE IMPACT OF OPTICAL RADIATION IN THE VISIBLE AND LONG-WAVELENGTH SPECTRUM K562 CELLS CULTURE: EXPERIMENTAL STUDIES IN VITRO <i>Sheiko E.A., Zlatnik E.Y., Shikhliarova A.I., Sergostiantz G.Z.</i>	86
<b>Biological sciences</b>	
SPECTROLOGY OF ELECTROCORTICOGRAM OF RATS AT HYPOTHERMIA <i>Abdurahmanov R.G., Pinyaskina E.V.</i>	90

A QUALITATIVE AND STRUCTURAL ANALYSIS OF CALCIM-PHOSPHATE MATERIALS AND THEIR EFFECT ON BONE TISSUE ELEMENTAL COMPOSITION <i>Luneva S.N., Talashova I.A., Osipova E.V., Nakoskin A.N.</i>	95
<b><i>Ecological technologies</i></b>	
AGE-CLASS COMPOSITION OF DIFFERENT SPECIES OF EARTHWORMS IN TERMS OF OIL POLLUTION <i>Chachina S.B., Golovanova E.V.</i>	101
<b><i>Economical sciences</i></b>	
FORMATION OF THE ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MECHANISM IMPLEMENTATION OF INVESTMENT PROJECTS RATIONAL ASSOCIATED GAS UTILIZATION <i>Vagenina L.V.</i>	105
ABOUT EFFECTIVE MANAGEMENT OF SYSTEM OF THE MINERAL POTENTIAL COUNTRY <i>Dabiev D.F.</i>	109
ABOUT MINING RENTS <i>Dabiev D.F.</i>	112
OSAGO, ITS PROBLEMS AND SOLUTIONS <i>Zhuravko E.A., Danilovskih T.E.</i>	114
TAX RISKS OF ENTERPRISE AND WAY OF THEIR MINIMIZATION <i>Zamula E.V., Kuzmicheva I.A.</i>	118
<b><i>Pedagogical sciences</i></b>	
DEVELOPMENT OF METHODOLOGICAL MATERIALS AND TRAINING TASKS FOR PREPARATION FOR UNIFIED STATE EXAMINATION ON THE SUBJECT «INFORMATION AND ITS CODING» <i>Akimova I.V., Gubanova O.M., Dudin A.C.</i>	123
PSYCHO-PEDAGOGICAL DIAGNOSTIC METHODS OF FORMED MOTIVATIONAL PERSONAL COMPONENT OF READINESS OF FUTURE TEACHERS TO MORAL-AESTHETIC INTERACTION WITH THE STUDENTS <i>Zhekibaeva B.A., Odintsova S.A.</i>	126
METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE PROGRAMS OF MORAL AND SPIRITUAL EDUCATION IN KAZAKHSTAN <i>Zhekibaeva B.A.</i>	131
COGNITIVE MECHANISM OF TEXT COMPETENCE <i>Kulgildinova T.A., Balgazina B.S.</i>	137
IMPROVING THE TRAINING OF STUDENTS OF ECOLOGISTS 1 COURSES <i>Narenov S.M., Yespenbetova S.O., Arinova K.H., Aldanazar D.N.</i>	142
EDUCATION OF CHILDREN WITH DISABILITIES: ISSUES CURRENT STATUS <i>Pachurin G.V., Shevchenko S.M., Gorshkov T.A., Romanova M.V.</i>	146
<b><i>Historical sciences</i></b>	
OUTCOMES OF THE PROGRAM SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT AND FINANCIAL STABILIZATION THE TOMSK REGION FOR 2001–2005 AND ELABORATION STRATEGIC DOCTRINE OF REGIONAL DEVELOPMENT BEFORE 2020 <i>Shirko T.I., Anisimova J.A.</i>	153
<b><i>Sociological sciences</i></b>	
ANALYSIS ACCESSIBLE HEALTH CARE DEPENDING ON INCOME <i>Kalmakova Z.A., Askarova G.S., Erniyazova Z.N.</i>	158
<b><i>Philological sciences</i></b>	
ABOUT MODALATION OF VERBAL INFINITIVES IN THE RUSSIAN LANGUAGE <i>Shigurov V.V., Shigurova T.A.</i>	161
<b><i>Legal sciences</i></b>	
COMPARATIVE ASSESSMENT OF HEALTH AWARENESS AMOND PRACTITIONERS AND STUDENTS OF MEDICAL UNIVERSITY <i>Trusova L.N., Asskazova V.N.</i>	166

УДК 620.187

## АНАЛИЗ СОСТАВА МЕДНОЙ КАТАНКИ, ПОЛУЧЕННОЙ НА ЗАО «СПАССКИЙ АРМАТУРНЫЙ ЗАВОД»

<sup>1</sup>Гоголенко А.А., <sup>2</sup>Руднев В.С., <sup>1</sup>Мансуров Ю.Н.

<sup>1</sup>ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», Владивосток,  
e-mail: rectorat@dyfu.ru;

<sup>2</sup>Институт химии Дальневосточного отделения РАН, Владивосток,  
e-mail: chemi@ich.dvo.ru

В работе представлен анализ состава медной катанки, полученной методом непрерывного вертикального литья по технологии UPCAST и горячей экструзии по технологии Conform из лома и отходов меди. Рассмотрены задачи по выявлению фазового, элементного состава и морфологии поверхности медной катанки. Выполнены рентгенофазовый и рентгеноспектральный микронзондовый анализ образца, проведено исследование поверхности медной катанки методом рентгеноэлектронной спектроскопии. Необходимость анализа связана с тем, что при выпуске экспериментальной партии продукции ЗАО «САЗ» было обнаружено резкое снижение эксплуатационных свойств медной катанки. По результатам исследований установлено, что решетка меди несколько искажена. Поверхностный слой медной катанки содержит до 22 ат. % углерода. При увеличении изображения поверхности катанки (x 1300) видны вкрапления светлых фаз, содержащих свинец и углерод.

**Ключевые слова:** лом и отходы меди, непрерывное литье, горячая экструзия, катанка

## ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF COPPER ROD OBTAINED ON ZAO «SPASSKY VALVE PLANT»

<sup>1</sup>Gogolenko A.A., <sup>2</sup>Rudnev V.S., <sup>1</sup>Mansurov Y.N.

<sup>1</sup>Far East Federal University, Vladivostok, e-mail: rectorat@dyfu.ru;

<sup>2</sup>Institute of Chemistry, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok,  
e-mail: chemi@ich.dvo.ru

The paper presents an analysis of copper rod produced by continuous vertical casting technology UPCAST followed by hot extrusion technology Conform from scrap and waste of copper. The tasks of identification phase, elemental composition and surface morphology of copper rod are examined. X-ray diffraction and X-ray microprobe analysis of a sample, the study of the copper rod by X-ray photoelectron spectroscopy. The necessity to analyze due to the fact that the issue of experimental batch of products of JSC «SAZ» was found a sharp decline in performance properties of copper rod. According to the research it is established that the lattice of copper is slightly distorted. The surface layer of copper rod contains up to 22 atm. % of carbon. By zooming in the surface image (x 1300) of rod blotches of light phase containing lead and carbon are seen.

**Keywords:** waste and scrap copper, continuous casting, hot extrusion, wire rod

В результате развития экономики Приморского края в регионе начался процесс становления инновационных предприятий. Например, в Спасске Дальнем организовано малое инновационное предприятие по переработке лома и отходов медных сплавов. На первом этапе перед предприятием стояла задача создания производства востребованной на рынке продукции из отходов меди и ее сплавов. По результатам маркетинговых исследований определено, что медная катанка является необходимым товаром для большинства предприятий региона, а также стран АТР. Инженерными сотрудниками ЗАО «САЗ» была выбрана технология производства медной катанки, позволяющая отнести данное предприятие к категории наукоёмких. Изготовленная первая партия продукции по качеству соответствовала требованиям стандартов. Но уже в стадии массового производства продукции возникли проблемы: медная катанка по эксплуатационным свойствам (электропроводности)

не соответствовала требованиям. Необходимо было установить причины снижения свойств новой продукции.

Областью применения результатов исследования является производство изделий из меди электротехнического назначения.

Как известно, медную катанку электротехнического назначения применяют в качестве проводника тока в системах распределения электроэнергии, кабелях, трансформаторах, обмотках двигателей и генераторов [1]. Наибольший объем катанки производят по технологической схеме, включающей непрерывную разливку и горячую прокатку, подразумевающую последовательное обжатие литого полуфабриката калиброванными валками. В производстве катанки являются важными исходное состояние материала и применяемая технология. В зависимости от способа производства медной катанки возникают те или иные проблемы, некоторые из них представлены в работах [2–4].

В данной публикации исследован состав медной катанки, полученной методом непрерывного вертикального литья по технологии UPCAST и последующей горячей экструзии по технологии Conform на предприятии ЗАО «Спасский арматурный завод» (г. Спасск – Дальний, Россия). Образцом для анализа послужил отрезок медной катанки марки КМор из меди марки М1ор, диаметром 8,0 мм, согласно ГОСТ Р 53803 – 2010. Технологическим сырьем для производства меди марки М1ор служат 100 % лом и отходы технической меди марок М00, М0, М1, М2, М3.

Целью данной работы является анализ состава медной катанки, полученной методом непрерывного вертикального литья и последующей горячей экструзии из лома и отходов меди.

Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи:

1. Определен фазовый состав катанки путем рентгенофазового анализа;

2. Определен элементный состав и морфология поверхности катанки (глубина анализа около 2 мкм) путем рентгеноспектрального микрозондового анализа;

3. Исследована поверхность катанки методом рентгеноэлектронной спектроскопии (глубина анализа около 3 нм).

На первом этапе исследования фазовый состав медного образца определяли на рентгеновском дифрактометре D8 ADVANCE (Германия) по методу Брег – Бретано с вращением образца в  $\text{CuK}_\alpha$  – излучении [5]. Для анализа рентгенограмм использовалась поисковая программа EVA с банком данных PDF – 2.

На рис. 1 приведены рентгенограммы медного образца, полученные на дифрактометре D8 ADVANCE.

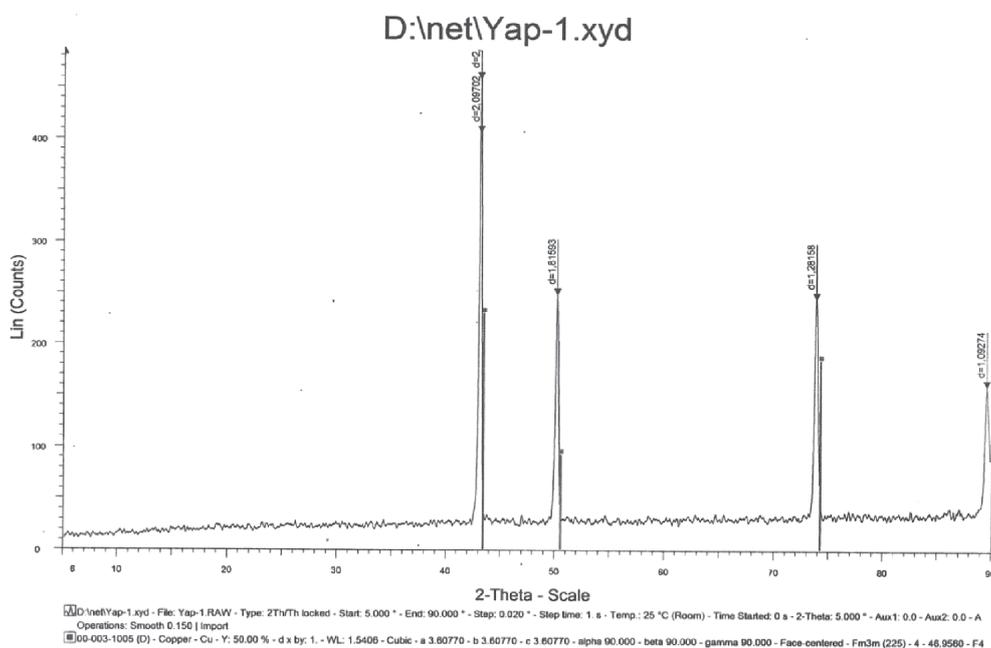


Рис. 1. Рентгенограмма медного образца

Из рис. 1 видно, что присутствует некоторое смещение рефлексов меди влево относительно справочных данных (вертикальные линии). То есть решетка меди несколько искажена. Присутствие фаз с другими элементами рентгенофазовый анализ не показал.

Элементный состав и морфологию поверхности образца определяли путем рентгеноспектрального микрозондового анализа [6]. Данные получали на электронном рент-

геноспектральном микроанализаторе (РСА) JXA – 8100 Electron Probe Microanalyzer (Япония) с энергодисперсионной приставкой INCA (Англия). Величину содержания элемента определяли как среднее значение из пяти измерений, полученных в разных местах при сканировании площадок на поверхности размерами 300x200 мкм.

Содержание элементов в поверхностном слое (глубина анализа около 2 мкм), приведены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание элементов на поверхности образца (ат. %)

Spectrum	C	Cu
Медь сканирован – 1	22.58	77.42
Медь сканирован – 2	22.79	77.21
Медь сканирован – 3	20.86	79.14
Mean (среднее значение)	22.08	77.92
Std. deviation	1.06	1.06
Max.	22.79	79.14
Min.	20.86	77.21

Поверхностный слой образца содержит около 78 ат. % меди и 22 ат. % углерода. При этом содержание углерода может быть завышено из-за внешнего загрязнения образца.

На рис. 2 приведен спектр определяемых элементов при сканировании по поверхности образца.

При увеличении (x 1300) поверхности образца на изображении в режиме COMP (фазовое представление) отчетливо видны вкрапления светлых участков, представленные на рис. 3.

Размер вкраплений светлой фазы менее одного микрона. Анализ элементов, проведенный в точках, при диаметре электронного луча 1 мкм, приведен в табл. 2.

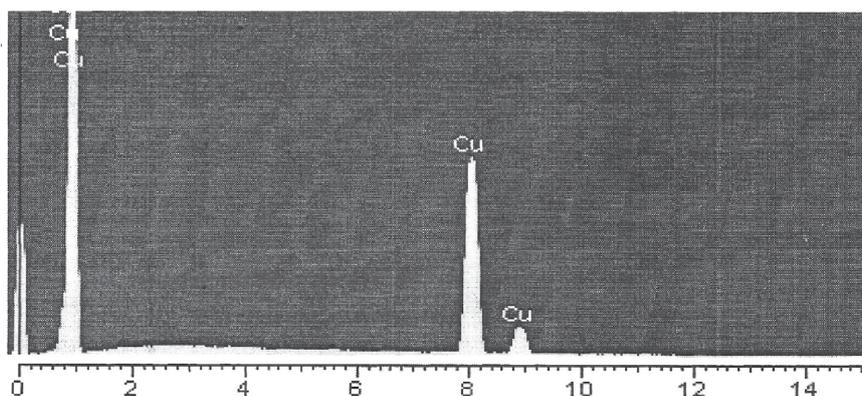


Рис. 2. Рентгеновский спектр элементов при сканировании по поверхности образца

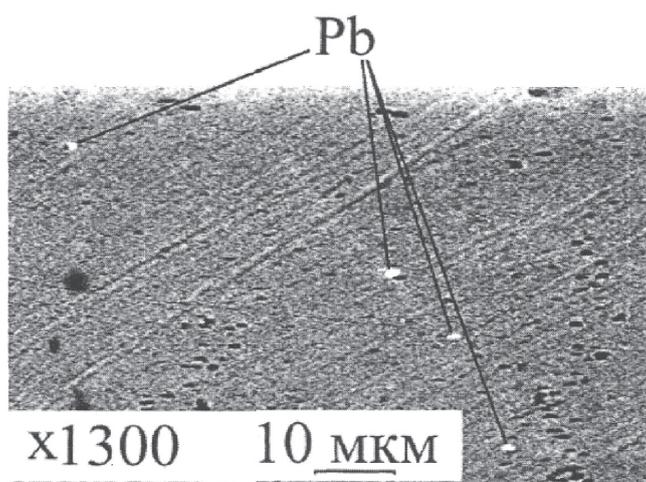


Рис. 3. Поверхность образца в первичных электронах (фазовый состав), видны вкрапления светлой фазы

Таблица 2

Содержание элементов (ат. %) светлой фазы включения

Spectrum	C	Cu	Pb
Медь светлые точки – 1	15.16	82.27	2.57
Медь светлые точки – 2	23.11	74.26	2.63
Медь светлые точки – 3	16.39	80.88	2.73
Mean (среднее значение)	18.22	79.14	2.64
Std. deviation	4.28	4.28	0.08
Max.	23.11	82.27	2.73
Min.	15.16	74.26	2.57

Поскольку размер фаз вкрапления меньше диаметра электронного луча, данные анализа включают элементы окружающей поверхности. Это приводит к завышению содержания меди. Так из

данных табл. 2 следует, что светлая фаза содержит свинец (2.64 ат. %) и углерод (18.22 ат. %).

На рис. 4 приведен спектр элементов светлых фаз.

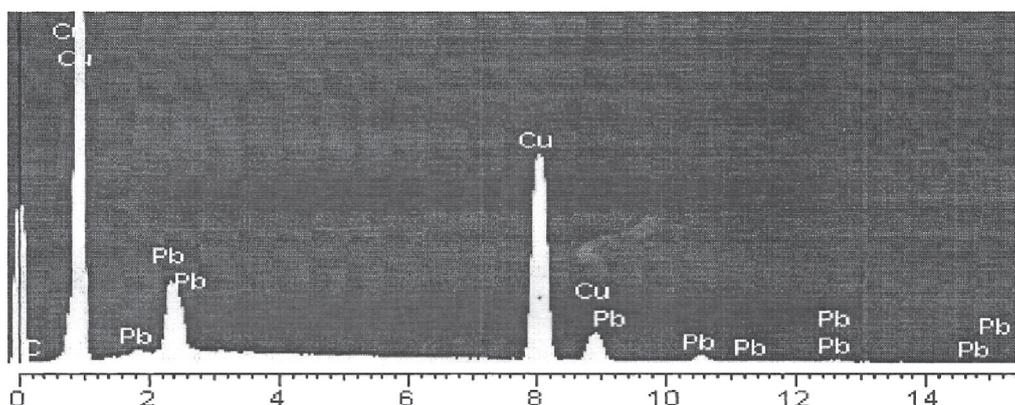


Рис. 4. Рентгеновский спектр элементов в светлых точках

На заключительном этапе исследования поверхности медного образца применили метод рентгеноэлектронной спектроскопии [7].

Рентгеноэлектронный спектр поверхности образца (глубина анализа около 3 нм) приведен на рис. 5.

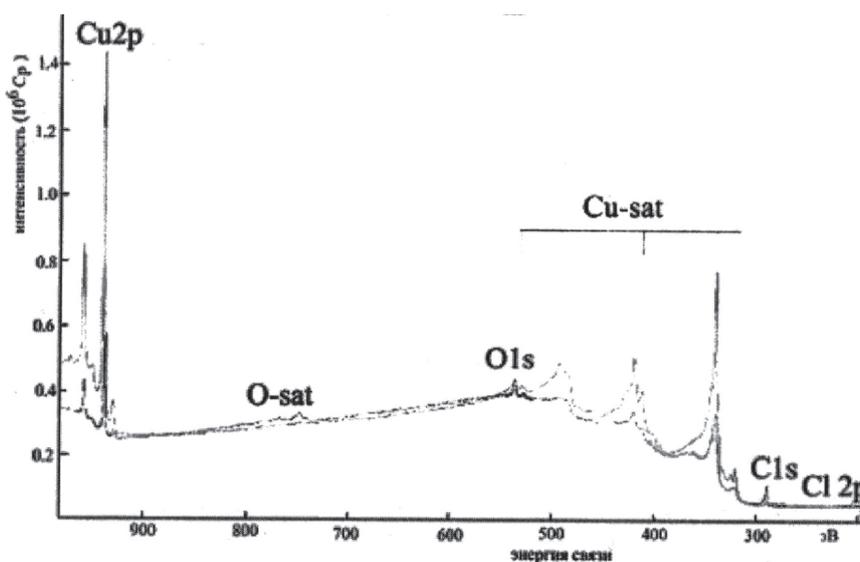


Рис. 5. Рентгеноэлектронный спектр поверхности образца (глубина анализа около 3 нм)

В табл. 3 показано содержание элементов в исходном верхнем слое образца (толщиной около 30 ангстрем).

Таблица 3

Содержание элементов (ат. %) в исходном верхнем слое образца

Элемент	Содержание, ат. %
Медь в состоянии Cu <sup>+</sup> (возможно есть небольшой вклад металлической меди)	13.8
Кислород, наполовину гидроксильного, наполовину металлооксидного	21.6
Углерод, треть – окислена, остальное – алифатического типа (C – C)	63.6
Хлор	2.8
После стравливания (ионами аргона с энергией 5000 эВ) верхнего слоя (около 30 А)	
Медь в металлическом состоянии	85.0
Углерод алифатического типа (связи C – C или C – H, возможно сажа).	15.0

Выводы по работе: установлено, что снижению свойств медной катанки способствуют инородные включения углерода. Кроме того, в составе катанки обнаружены включения свинца. С целью улучшения свойств катанки предложено производить более тщательный отбор сырья для производства меди марки M10p, а также строго соблюдать технологический процесс получения медной катанки.

#### Список литературы

1. Мансуров Ю.Н. Инновации в металлургии. – Ташкент: Изд-во «Spektrum Skopre», 2008. – 196 с.

2. Белый Д.И. Современные технологии производства медной катанки для кабельной промышленности // Кабели и провода. – 2011. – № 5. – С. 29–33.

3. Логинов Ю.Н., Мальцева Л.А., Вырлина Л.М., Копылова Т.П. Проблемы применения медной катанки в кабельной промышленности // Кабели и провода. – 2001. – № 2. – С. 14–16.

4. Adams R., Uday Sinha U. Improving the quality of continuous copper rod // J. Minerals, Metals & Mater. Society. – 1990. Vol. 42, № 5. – P. 31–34.

5. Кузнецова Г.А. Качественный рентгенофазовый анализ: методические указания. – Иркутск: ИГУ, 2005. – 28 с.

6. Методические указания «Метод рентгеноспектрального анализа и его возможности в строительстве». – Новосибирск: ИГАСУ, ИНХ СО РАН, 2002. – 31 с.

7. Малазов Л.Н. Рентгеноэлектронная спектроскопия и ее применение в химии // Соровский образовательный журнал. – 2000. – том 6, № 4. – С. 37–44.

УДК 624.131+539.215

## КОНСОЛИДАЦИЯ НЕОДНОРОДНЫХ ГРУНТОВЫХ ОСНОВАНИЙ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДРЕН

Дасибеков А.Д., Юнусов А.А., Камбарова О.Б., Полатбек А.М.

*Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент,  
e-mail: yunusov1951@mail.ru*

Как известно, при строительстве и эксплуатаций транспортных, промышленных и гидротехнических сооружений, построенных на слабых неоднородных грунтах, используются вертикальные дрены и песчаные подушки. Применение вертикальных и горизонтальных песчаных дрен обычно позволяет сократить сроки консолидации грунтовых оснований, сложенных из слабых водонасыщенных глинистых грунтов. В связи с этим в данной работе для проведения расчета вертикальных песчаных дрен рассматривается уплотнение грунта вокруг одной дрены. Для этого в грунтовом массиве с плоскостями, которые ограничивают сферу действия одной дрены от другой, вырезают призматический блок глинистого водонасыщенного грунта так, чтобы дрен был расположен по вертикальной оси блока. Затем для расчета на НДС призматический блок заменяется грунтовым цилиндром такого же объема с дреной по вертикальной оси цилиндра. В работе допущено, что для сильно сжимаемых водонасыщенных глинистых грунтов в начальный момент времени часть нагрузки, мгновенно приложенной нагрузки  $q$  к грунту, равная по величине структурной прочности сжатия  $p_{стр}$ , сразу же воспринимается скелетом грунта. Неоднородность грунта, обладающего упругим свойством, учитывается через модуль его деформации. Модуль деформации уплотняемого грунта изменяется по экспоненциальному закону глубины. В такой постановке здесь получена расчетная формула для вычисления порового давления в уплотняемом грунтовом массиве. Решение задачи представлено в виде комбинации бесселевых функции.

**Ключевые слова:** процесс уплотнения, грунт, параллелепипед, давления, основания, фундамент, граничные условия, непрерывность функций, дифференциальные уравнения, гипергеометрические уравнения

## CONSOLIDATION OF HETEROGENEOUS SOIL FOUNDATIONS AT THE EXCAVATION OF VERTICAL DRAINS

Dasibekov A.D., Yunusov A.A., Kambarova O.B., Polatbek A.M.

*M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru*

As is known, vertical drains and sand blankets are used at the building and exploitation of transport, industrial and hydro-technical constructions, built on weak heterogeneous soils. Application of vertical and horizontal sand mats is usually allows reduce consolidation terms of soil foundations constructed from weak water saturated clay soils. In this connection for carrying out of calculations for the vertical sand mats this work considers soil compaction around one drain. For this purpose a prismatic block of the clay water saturated soil is cut to the effect that the drain is situated on the vertical pulley axle, in the soil mass with flat surfaces which limit sphere of action of one drain from the other. Then, for calculation of VAT, the prismatic block is substituted by a soil cylinder of the same volume with the drain by the vertical axis of cylinder. It has been admitted in the work that for highly compressible water saturated clay soils in the initial instant a part of the load, suddenly applied load  $q$  to the soil, equal to the value of structural compressive strength  $p_{build}$ , is immediately taken by the soil skeleton. Heterogeneity of the soil possessing by elastic property is taken into consideration through the modulus of its deformation. Deformation modulus of the compactible soil is changed by the exponential depth law. In this position we have obtained calculation formula for evaluation of porous pressure in the compactible soil mass. Solution of the problem is presented in the form of Bessel's functions combination.

**Keywords:** compaction process, soil, parallelepiped, pressure, foundations, base, boundary conditions, continuity of functions, differential equations, hypergeometric equations

В настоящее время особую актуальность приобрели проблемы строительства новых и реконструкции существующих объектов в районах распространения слабых водонасыщенных грунтов, что обусловлено особенностью современного развития нефте- и газодобывающих районов Казахстана. При этом возникают не только технологические трудности, связанные с производством работ в особых условиях распространения слабых грунтов, но и повышенные требования к проектным решениям в этой области, как на стадии конструирования, так и во время расчета. Строительство новых

высотных сооружений и их эксплуатация сопряжены со значительными затратами ресурсов. В целом проблема является весьма многогранной и, в частности, связана с использованием в основании таких конструкций глинистых водонасыщенных грунтов, для которых свойственны неоднородность, фильтрационная анизотропность и способность разжижаться при нарушении структуры из-за содержания воды.

В связи с этим исследование несущей способности водонасыщенного глинистого грунта в основании сооружений в процессе фильтрационной консолидации является ак-

туальной геотехнической проблемой, имеющей существенное практическое значение и определяющей, в значительной степени, эффективность капитальных вложений, надёжность и нормальную эксплуатацию сооружений.

Однако, несмотря на успешное строительство и эксплуатацию многих промышленных и гражданских сооружений, построенных на слабых водонасыщенных грунтах, на практике приходится сталкиваться с авариями и большими деформациями подобных сооружений. Причем анализ показывает, что причина аварий кроется в неправильной информации о неоднородности грунтов.

Г.К. Клейн в своей работе [7] при расчете сооружений, лежащих на неоднородном основании, для модуля деформации грунта принимает выражение следующего вида

$$E(z) = E_n z^n, \quad (1)$$

где  $E_n$  является модулем деформации грунта на глубине  $z=1$ ; показатель  $n$  в большинстве случаев лежит в пределах  $0 < n < 2$ .

Эта модель использована Б.Н. Баршевским [2] для решения некоторых задач консолидации непрерывно-неоднородных грунтов по глубине и получила дальнейшее развитие в работах [11] при решении контактных задач механики деформируемого твердого тела.

В работе [8] при решении контактных задач теории упругости модуль деформации грунта (1) принят в виде

$$E = E_0 e^{\alpha z}, \quad (2)$$

где  $E_0$ ,  $\alpha$  – экспериментальные данные.

Следует заметить, что при строительстве и эксплуатациях транспортных, промышленных и гидротехнических сооружений, построенных на слабых неоднородных грунтах, используются вертикальные дренажи и песчаные подушки. Применение вертикальных и горизонтальных песчаных дренажей обычно позволяет сократить сроки консо-

лидации грунтовых оснований, сложенных из слабых водонасыщенных глинистых грунтов.

Для проведения расчета вертикальных песчаных дренажей рассматривается уплотнение грунта вокруг одной дренажной трубы. Для этого в грунтовом массиве с плоскостями, которые ограничивают сферу действия одной дренажной трубы от другой, вырезают призматический блок глинистого водонасыщенного грунта так, чтобы дренаж был расположен по вертикальной оси блока. Затем для расчета на НДС призматический блок заменяется грунтовым цилиндром такого же объема с дренажной трубой по вертикальной оси цилиндра.

Существующие решения задач консолидации водонасыщенных грунтов при устройстве вертикальных песчаных дренажей совместно с песчаной подушкой делятся на решения двух задач, а именно, на решение задачи консолидации слоя из водонасыщенного грунта, когда отжимаемая вода движется вертикально вверх, т.е. в сторону песчаной подушки и на решение задачи консолидации, когда вода движется горизонтально, т.е. вертикально к самому песчаному дренажу. После чего полученные решения каждой задачи совмещаются по методу Н. Карилло [9].

Уплотнение грунта вокруг дренажного колодца рассмотрено В.А. Флориным [10]. Им также изучено дренирование основания вертикальными дренажами и поверхностно-дренирующим слоем.

В связи с этим ниже исследуем процесс уплотнения водонасыщенной неоднородной земляной среды, когда коэффициент уплотнения  $\alpha_z$  зависит только от координаты  $z$ .

В отличие от вышеуказанных работ в данной статье рассматривается случай, когда указанные процессы происходят одновременно, т.е. решение осесимметричной задачи теории фильтрационной консолидации.

Чтобы решить такие задачи механики уплотняемых водонасыщенных сред, необходимо совместно рассматривать три уравнения:

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = \frac{(1 + \varepsilon_{cp})}{\gamma_e} \left[ \frac{k_x}{x^{\alpha_1}} \frac{\partial}{\partial x} \left( x^{\alpha_1} \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \alpha_2 k_y \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} + \alpha_3 k_z \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} \right]; \quad (3)$$

$$\varepsilon(M, t) - \varepsilon_0(M) = \Phi[\theta(M, t), a_0(M, t), \xi]; \quad (4)$$

$$\theta(M, t) = \theta^*(M) - n[P(M, t) - P^*(M)]. \quad (5)$$

где уравнение (3) отражает условие неразрывности жидкой и твердой фаз грунта; равенство (4) описывает состояние ске-

лета грунта; выражение (5) дает условие равновесия уплотняемого водонасыщенного грунтового массива;  $k_x$ ,  $k_y$ ,  $k_z$  – соот-

ответственно, коэффициенты фильтрации грунта в вертикальном и горизонтальном направлениях;  $\varepsilon_{cp}$  – среднее значение коэффициента пористости в процессе уплотнения;  $\varepsilon(M, t)$  – изменяющийся во времени коэффициент пористости;  $p(M, t)$  – давление в поровой жидкости;  $\gamma_v$  – объемный вес воды;  $M(x, y, z)$  – исследуемая точка уплотняемого массива;  $x, y, z$  – координаты точки в пространстве;  $t$  – время уплотнения грунтового массива.  $\theta(M, t)$  – сумма главных напряжений;  $\xi$  – коэффициент бокового давления;  $n$  – размерность рассматриваемой задачи;  $\theta^*(M)$  – сумма главных напряжений для стабилизированного состояния грунта;  $p^*(M)$  – поровое давление для этого же состояния; при  $\alpha_2=1, \alpha_3=1, \alpha_1=0$ , задача соответствует трёхмерному уплотнению; при  $\alpha_3=0, \alpha_2=1, \alpha_1=0$ , задача соответствует двумерной, при  $\alpha_1=0, \alpha_2=0, \alpha_3=0$ , задача соответствует одномерной; при  $\alpha_1=1, \alpha_2=1, \alpha_3=0$ , задача соответствует осесимметричной;

Следует заметить, что уравнение (3) включает в себе условия неразрывности жидкой и твердой фаз грунта, а также закон фильтрации. Однако оно еще не дает возможности определить распределение давлений в поровой жидкости, тем более нельзя что-либо говорить о напряженно-деформированном состоянии уплотняемого грунтового массива. Для решения этого вопроса заранее должна быть установлена математическая модель, которая с достаточной точностью может описать состояния самого скелета грунта. Если грунтовая среда обладает упругим свойством, то зависимость (4) между коэффициентом пористости и суммой главных напряжений, имеет вид:

$$\varepsilon(t) = \varepsilon(\tau_1) - \frac{a_0(z)}{1 + (n-1)\xi} \theta(t). \quad (6)$$

Совместно рассматривая выражения (2)-(4) и (6) основное уравнение для пространственной задачи консолидации двухфазных неоднородных грунтов, без учета их свойств ползучести, получим в виде

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \frac{(1 + \varepsilon_{cp})e^{\alpha z}}{n\gamma_v E_0} \left[ \frac{k_x}{x^{\alpha_1}} \frac{\partial}{\partial x} \left( x^{\alpha_1} \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \alpha_2 k_y \frac{\partial^2 p}{\partial y^2} + \alpha_3 k_z \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} \right], \quad (7)$$

Для решения уравнения (7) требуются знать одно начальное и в зависимости от исследуемых задач механики уплотняемых сред, соответствующие им граничные условия. Начальное условие для уравнения

механики уплотняемых пористых грунтов, обладающих упругим свойством, должно задаваться во всех точках уплотняемого грунтового массива  $\bar{G} = G + \Gamma$  в момент времени  $t = \tau_1$ , от которого ведется его отчет, т.е.

$$p(x_s, t)|_{t=\tau_1} = \varphi(x_s), \quad x_s \in \bar{G} = G + \Gamma, \quad s = 1, 2, 3. \quad (8)$$

где  $x_s$  – декартовы координаты;  $s$  – может принять значения 1, 2, 3 или  $x, y, z$  в зависимости от мерности задачи;  $\varphi(x_s)$  – непрерывна в точках области  $\bar{G}$ . Эта область есть объединение множества  $G$  и его границы  $\Gamma$ .

вой жидкости для двухкомпонентной среды имеет вид

$$\varphi(x_s) = \frac{\theta^*}{n} + p^*, \quad x_s \in \bar{G}, \quad (9)$$

Следует заметить, что в задачах механики уплотняемых грунтов за функцию  $\varphi(x_s)$  обычно принимают решение уравнения Лапласа, т.е. решение задач теории фильтрации. Оно относительно давления в поро-

где  $\theta^*$  и  $p^*$  – соответственно определяют сумму главных напряжений и давление в поровой жидкости для стабилизированного состояния уплотняемого грунта.

Граничные условия задач в общем виде можно представить следующим образом:

$$\alpha^{(n)} p(x_s, t) + \beta^{(n)} \frac{\partial p(x_s, t)}{\partial x_s} = \psi(x_s, t), \quad x_s \in \Gamma, \quad t > \tau_1, \quad (10)$$

где  $\alpha^{(n)} \geq 0, \beta^{(n)} \geq 0$ .

$$p(x_s, t) = \psi_1(x_s, t), \quad x_s \in \Gamma, \quad t > \tau_1, \quad (11)$$

Если в (10)  $\alpha^{(n)} = 0, \beta^{(n)} = 1$ , то имеем первую краевую задачу. В этом случае для любого момента времени задается распределение порового давления на граничной поверхности, т.е.

Здесь  $x_s$  – точка граничной поверхности  $\Gamma$ ;  $\psi_1(x_s, t)$  – заданная непрерывная функция, зависящая от координат и времени. Если в (10) примем  $\alpha^{(n)} = 0, \beta^{(n)} = 1$ , то

имеем вторую краевую задачу. В этом случае

$$\frac{\partial p(x_s, t)}{\partial x_s} = \Psi_2(x_s, t), \quad x_s \in \Gamma, \quad t > \tau_1, \quad (12)$$

где  $\Psi_2(x_s, t)$  – заданная непрерывная функция, зависящая от координат и времени в области  $\Gamma$ .

Однако для сильно сжимаемых водонасыщенных глинистых грунтов в начальный момент времени часть нагрузки, мгновенно приложенной нагрузки  $q$  к грунту, равная по величине структурной прочности сжатия  $p_{стр}$ , сразу же воспринимается скелетом грунта [1], то

$$\frac{\partial p}{\partial t} = C_V e^{\alpha z} \left[ \kappa_r \left( \frac{\partial^2 p}{\partial x^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial p}{\partial r} - \frac{\gamma_6 I_0}{r} \right) + \kappa_z \frac{\partial^2 p}{\partial z^2} \right], \quad (12)$$

где  $C_V = \frac{1 + \varepsilon_{cp}}{a_z \gamma_6}$ ,  $\kappa_z$  и  $\kappa_r$  – соответственно,

коэффициенты фильтрации грунта в вертикальном и горизонтальном направлениях;  $a_z$  – коэффициент сжимаемости грунта;  $\varepsilon_{cp}$  – среднее значение коэффициента пористости.

Уравнение (12) решается при следующих граничных и начальных условиях

$$p|_{r=0} = q - p_{стр}. \quad (11)$$

В отличие от существующих работ в данной статье рассматривается случай, когда указанные процессы происходят одновременно, т.е. решение осесимметричной задачи теории фильтрационной консолидации.

Итак, грунты основания под действием постоянной нагрузки деформируются как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. На основе этого допущения основное уравнение (7) для пространственной осесимметричной задачи консолидации неоднородных грунтов имеет вид

$$p(r_0, z, t) = 0, \quad \left. \frac{\partial p}{\partial z} \right|_{r=R} = \gamma I_0; \quad (13)$$

$$\left. \begin{aligned} p(r, H, t) &= 0, \\ \frac{\partial p}{\partial z}(r, 0, t) &= 0; \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

$$p(r, z, 0) = p_{нач} = q - p_{стр}. \quad (15)$$

Решение уравнения (12) при (13) – (15) получим в виде

$$p(r, z, t) = \gamma_a I_0 (r - r_0) + \frac{\pi^2}{4} \sum_{i=1}^{\infty} \sum_{j=1}^{\infty} \frac{\mu_i^2 J_1^2(\mu_i R) \cdot \int_{r_0}^R \int_0^H r f(r) \cdot V_0(\mu_i r) e^{-\alpha z} W_\nu \left( \mu_j e^{\frac{\alpha}{2} z} \right) dr dz}{\left[ J_0^2(\mu_i r_0) - J_1^2(\mu_i R) \right] \cdot \left[ W_{\nu+1}^2(\mu_j) - e^{-\alpha H} W_{\nu+1} \left( \mu_j e^{\frac{\alpha}{2} H} \right) \right]} \times \\ \times e^{-\tilde{C}_i \lambda_j^2 t} V_0(\mu_i r) W_\nu \left( \mu_j e^{\frac{\alpha}{2} z} \right), \quad (16)$$

где

$$V_0(\mu_i r) = J_0(\mu_i r) Y_0(\mu_i r_0) - J_0(\mu_i r_0) Y_0(\mu_i r). \quad (17)$$

$$W_\nu \left( \mu e^{\frac{\alpha}{2} z} \right) = J_\nu \left( \mu e^{\frac{\alpha}{2} z} \right) \cdot Y_\nu(\mu H) - J_\nu(\mu H) \cdot Y_\nu \left( \mu e^{\frac{\alpha}{2} z} \right), \quad (18)$$

$$\mu_i = \frac{2\lambda_i}{\alpha}, \quad \lambda_i = \mu_i \frac{\alpha}{2};$$

$J_0(\mu r)$  и  $Y_0(\mu r)$  – соответственно есть функции Бесселя и Неймана нулевого порядка.

Причем (17) выражает ортогональность системы функций

$$V_0(\mu_1 r), V_0(\mu_2 r), V_0(\mu_3 r) \dots$$

с весом  $r$  в промежутке  $[r_0, R]$ . Аналогично (18) выражает ортогональность системы функций

$$W_v \left( \mu_1 e^{-\frac{\alpha}{2} z} \right), W_v \left( \mu_2 e^{-\frac{\alpha}{2} z} \right), W_v \left( \mu_3 e^{-\frac{\alpha}{2} z} \right) \dots$$

с весом  $e^{-\alpha z}$  в промежутке  $[0, H]$ ,

Для практического использования решений (16) надо знать значения  $\mu_i$  при различных значениях  $k$ . Если введем обозначения вида  $x_i = \mu_i r_0$ ,  $k = \frac{R}{r_0}$ ,  $\Phi_0 = \frac{ct}{r_0^2}$ , то  $x_i$

$$x_i = \mu_i r_0, k = \frac{R}{r_0}, \Phi_0 = \frac{ct}{r_0^2}, \text{ то } x_i$$

$$p(r, z, t) = \gamma_e I_0(r - r_0) + \frac{\pi^2}{4} \frac{\mu_1^{22} J_1(\mu_1 R) \cdot \Phi_1 \cdot y^{-\tilde{C}_M \lambda_{11}^2 e}}{\left[ J_0^2(\mu_i r_0) - J_1^2(\mu_i R) \right] \cdot \left[ W_{v+1}^2(\mu_j) - e^{-\alpha H} W_{v+1} \left( \mu_j e^{-\frac{\alpha}{2} H} \right) \right]}, \quad (20)$$

где

$$\Phi_1 = \int_{r_0}^R \int_0^H r f(r) \cdot V_0(\mu_1 r) e^{-\alpha z} W_v \left( \mu_1 e^{-\frac{\alpha}{2} z} \right) dr dz.$$

Для практических расчетов консолидации часто требуется знать не величину порового давления в любой точке грунтового цилиндра вокруг дрена, а среднюю величину порового давления в момент времени  $t$ .

Среднее избыточное поровое давление в грунтовом цилиндре водонасыщенного консолидируемого грунта на расстоянии  $r_0$  и  $R$  будет найдено интегрированием выражения (16) и делением его на площадь цилиндра, т.е.

$$p_{cp} = \int_0^R \frac{2\pi r \cdot p(t)}{\pi(R^2 - r_0^2)} dr, \quad (21)$$

где  $p(t)$  находится из (16).

Следует заметить, что избыточное поровое давление в теле песчаной дрены в данной работе равно нулю. В связи с тем, что проницаемость песчаной дрены сотней раз выше, чем сильносжимаемых глинистых грунтов, то это допущение хорошо согласуется с данными наблюдения за физической работой вертикальных песчаных дрен в основании сооружений.

Задачи консолидации грунтов в различных постановках также исследованы авторами данной работы [3-6].

находятся из следующего характеристического уравнения:

$$J_0(x)Y_1(kx) - J_1(kx)Y_0(x) = 0. \quad (19)$$

Корни уравнения (19) могут быть выражены рядами. В настоящее время опубликовано много таблиц и номограмм для определения значений параметра  $k$ .

Следует отметить, так как экспоненциальная функция с отрицательным показателем быстро убывает при больших значениях показателя, то в соответствующих рядах можно ограничиться только первым членом. При этом выражение (16) может быть представлено в следующем виде

#### Список литературы

1. Абелев М.Ю. Строительство промышленных и гражданских сооружений на слабых водонасыщенных грунтах. – М.: Стройиздат, 1983. – 247 с.
2. Баршевский Б.Н. Одномерная задача консолидации для грунтов с переменным по глубине модулем деформации // Некоторые вопросы машиностроения и строительной механики: сборник. –Л., 1967. – Вып.68. – Ч.1. – С.55-61.
3. Дасибеков А., Юнусов А.А. Сайдуллаева Н.С., Юнусова А.А. Консолидация неоднородных упругих и упруго-ползучих грунтов // Международный журнал экспериментального образования. – М., 2012, №8 – С. 67-72,
4. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А., Айшова А.Уплотнение наследственно-стареющих неоднородных грунтовых оснований // Фундаментальные исследования, М., 2013, №8 – С. 323-331.
5. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А. Двумерное уплотнение упругоползучих неоднородных грунтовых оснований, // Успехи современного естествознания. – М., 2013, №10 – С. 234-239.
6. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А. Расчет неоднородных упругих и упруго-ползучих грунтовых оснований при устройстве песчаной подушки, Современные проблемы науки и образования, Москва, 2013, №8 – С. 139-144.
7. Клейн Г.К. Расчет осадок сооружений по теории неоднородного линейно-деформируемого полупространства // Гидротехническое строительство. – 1948, №2. – С.7-14.
8. Попов Г.Я. К теории изгиба плит на упругом неоднородном полупространстве // Изв. вузов «Строительство и архитектура». – 1959. – №12. – С.11-19.
9. Carillo N. Simple two tree Diemention cases in Theory of Consolidation of Soils. J. of Math. Phys. – 1942. – V.21. – P. 46-58.
10. Флорин В.А. Основы механики грунтов. – М.: Госстройиздат, Т2, 1961. – 543 с.
11. Ширинкулов Т.Ш. Расчет инженерных конструкций на упругом неоднородном основании. – Ташкент: ФАН, 1972. – 244 с.

УДК 624.131+539.215

## МЕТОД ВОЗМУЩЕНИЙ В ТЕОРИИ УПЛОТНЕНИЯ УПРУГОПОЛЗУЧИХ НЕОДНОРОДНЫХ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

Дасибеков А.Д., Юнусов А.А., Сайдахметов П.А., Омашова Г.Ш.

Южно-казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент,  
e-mail: Yunusov1951@mail.ru

В данной работе рассмотрен процесс уплотнения непрерывно неоднородных упругоползучих грунтов, состояние которых описывается новым выражением, определяющим зависимость между коэффициентом пористости и суммой главных напряжений. На основе этой зависимости найдено основное уравнение уплотнения неоднородных упругоползучих грунтов. Оно в одномерной и двумерной постановке решается применительно для ограниченной области уплотнения. При этом применен метод возмущений успешно используемый в теории упругости неоднородного тела. Полученное решение задачи отражает распределение порового давления в уплотняемом грунтовой массе конечной мощности. Значения давлений в поровой жидкости дают возможность определить напряжения в скелете грунта и вертикальные перемещения точек верхней поверхности уплотняемого грунтового массива.

**Ключевые слова:** процесс уплотнения, грунт, деформация, давление, граничные условия, упругоползучих, функции, фильтрации, уравнения

## PERTURBATION METHOD IN THE COMPACTION THEORY OF TENSILE-CREEPING HETEROGENEOUS EARTH MASS

Dasibekov A.D., Yunusov A.A., Saydakhmetov P.A., Omashova G.S.

M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, e-mail: Yunusov1951@mail.ru

This work considers compaction process of continuously heterogeneous tensile-creeping soils which condition is described by a new expression determinative by dependence between porosity factor and sum of main stresses. Basic equation for the heterogeneous tensile-creeping soils has been found on the basis of this dependence. Both in one-dimensional and two-dimensional positions it is solved in conformity to the bounded compaction area. At that we have used the perturbation method successfully used in the elasticity theory of heterogeneous body. Received solution of the problem expresses distribution of porous pressure in the compactible soil mass of finite cardinality. Values of pressures in the porous liquid give possibility to determine stresses in the soil skeleton and vertical displacements of points of the upper surface of the compactible soil mass.

**Keywords:** compaction process, soil, deformation, pressure, boundary conditions, tensile-creeping, functions, filtrations, equations

Как известно, деформативные свойства грунтов меняются вместе с координатами точки, и допущение об их однородности представляет собой идеализацию реальных состояний. Конечно, при условии неоднородности, математическая задача несравненно сложна и, поэтому в таких случаях нередко прибегают к различным родам упрощения модели, приемлемым с той или иной точки зрения. При этом в одной группе задач параметры, характеризующие свойства материала, кусоч-

но постоянны. Это означает, что исследуемое тело состоит из нескольких однородных тел. В другой группе задач они представляют собой непрерывные функции координат точки. Причем грунт, модуль деформации которого непрерывно увеличивается с глубиной, называется непрерывно неоднородным. В связи с этим в данной работе рассмотрим процесс уплотнения непрерывно неоднородных упругоползучих грунтов, состояние которых описывается выражением [1]

$$\Delta \varepsilon(M, t) = [1 + (n-1)\xi]^{-1} \left\{ a_0(t) - K_0^* + \alpha_H \eta(M) \left[ a_0(t) - \frac{1}{\gamma_H} \Gamma^* \right] \right\} \theta(M, t), \quad (1)$$

где

$$\Gamma^* \theta(M, t) = \int_{\tau_1}^t \theta(M, \tau) \Gamma(t, \tau) d\tau; \quad \Gamma(t, \tau) = K_0(t, \tau) + (\gamma_H - 1) \frac{\partial a_0(\tau)}{\partial \tau};$$

$$\hat{E}_0^* \theta(M, t) = \int_{\tau_1}^t \theta(M, \tau) \hat{E}_0(t, \tau) d\tau; \quad \varepsilon(M, t) = \varepsilon(M, t) - \varepsilon_0; \quad \gamma_i = \frac{\alpha_i}{\beta_i};$$

$K_0(\tau, t) = \frac{\partial}{\partial \tau} [a_0(\tau) + c_0(\tau, t)]$  – ядро ползучести, соответствующее однородной среде;  $\varepsilon(M, t) = \varepsilon(M, t) - \varepsilon_0$ ;  $\varepsilon_0$  – начальный коэффициент пористости;  $\xi$  – коэффициент бокового давления;  $\varepsilon(t)$  – коэффициент пористости для исследуемого момента времени  $t$ ;  $a_0(M, t) = \frac{1}{E(M, t)}$  – коэффициент мгновенного уплотнения;  $\theta(M, t)$  – сумма

главных напряжений;  $n$  – размерность рассматриваемой задачи.

Выражение (1) дает возможность оценить влияние неоднородности на общее состояние уплотнения упругоползучего грунта и является определяющей зависимостью между коэффициентом пористости и сум-

мой главных напряжений, т.е. оно является основным уравнением, описывающим состояние непрерывно-неоднородных упругоползучих грунтов.

Процесс уплотнения трехфазной земной среды без учета вязких свойств скелета и переменности коэффициента фильтрации согласно [7] описывается следующим образом

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \beta_{cp} (1 + \varepsilon_{cp}) \frac{\partial p}{\partial t} = \kappa \gamma_B^{-1} (1 + \varepsilon_{cp}) \nabla^2 p, \quad (2)$$

где  $\nabla^2$  – оператор Лапласа;  $\varepsilon_{cp}$  – средний коэффициент пористости;  $\beta_{cp}$  и  $\kappa$  – коэффициент объемного сжатия и фильтрации;  $p$  – давление в поровой жидкости,  $\gamma_B$  – объемный вес воды.

Вместо  $\varepsilon(t)$  в (2) подставив (1), соотношение (2) приводим к следующему виду:

$$\frac{\partial^2 p}{\partial t^2} + L(t) \frac{\partial p}{\partial t} - \alpha_H \eta(M) \left[ A(t) \frac{\partial^2 p}{\partial t^2} + B(t) \frac{\partial p}{\partial t} \right] = N(t) \cdot \left( \gamma_1 + \frac{\partial}{\partial t} \right) \nabla^2 p, \quad (3)$$

где

$$\left. \begin{aligned} L(t) &= na(t) [a'_0(t) + a_1 \gamma_1 \Phi_0 + \gamma_1 a_0(t)]; \\ N(t) &= \kappa \gamma_B^{-1} a(t) (1 + \varepsilon_{cp}) [1 + (n-1)\xi]; \\ A(t) &= na(t) a_0(t); \\ B(t) &= na(t) [a'_0(t) + \gamma_H^{-1} a_1 \Phi_0 + \gamma_1 a_0(t)]; \\ a(t) &= \{ na_0(t) + \beta_{cp} (1 + \varepsilon_{cp}) \cdot [1 + (n-1)\xi] \}^{-1} \end{aligned} \right\}. \quad (4)$$

Для решения уравнения (3), помимо граничных условий имеем два начальных условия [1]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial p}{\partial t} \Big|_{t=\tau_1} + R(\tau_1) p(\tau_1) + \alpha \eta(M) \left[ \begin{aligned} &A(\tau_1) \frac{\partial p}{\partial t} \Big|_{t=\tau_1} + R(\tau_1) \gamma^{-1} p(\tau_1) - \\ &- R(\tau_1) \gamma^{-1} (\theta^* + np^*) \end{aligned} \right] = \\ &= N(\tau_1) \nabla^2 p(\tau_1) + R(\tau) \cdot (\theta^* + np^*); \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

$$p(\tau_1) = \frac{1}{\omega_{cp}} \left( \frac{\theta^*}{n} + p^* \right). \quad (6)$$

где  $R(\tau_1) = na(\tau_1) \cdot a_1 \gamma_1 \Phi_0$ ;  $\frac{\theta^*}{n} + p^*$  – начальное распределение порового давления для двухфазной среды исследуемой задачи.

Таким образом, процесс уплотнения упругоползучих неоднородных грунтов математически будет описан дифференциальным уравнением вида (3) при начальных условиях (5), (6), т.е. вся задача сводится

к определению решений уравнений (3) при соответствующих краевых условиях.

Для решения (3) при (4) – (6) обычно применяется метод возмущений, успешно используемый в теории упругости неоднородных тел [3]. Согласно этому методу вводится некоторый малый параметр  $\gamma$ :

$$\eta(M) = \gamma \eta_0(M). \quad (7)$$

Здесь  $\eta_0(M)$  – неоднородная функция, зависящая от координат.

Затем решение уравнения (3) ищется в виде:

$$P(M, t) = \sum_{m=0}^{\infty} P_m(M, t) \gamma^m. \quad (8) \quad \frac{\partial^2 P_0}{\partial t^2} + L(t) \frac{\partial P_0}{\partial t} = N(t) \left( \gamma_1 + \frac{\partial}{\partial t} \right) \nabla^2 P_0; \quad (9)$$

$$\frac{\partial^2 P_n}{\partial t^2} + L(t) \frac{\partial P_n}{\partial t} = N(t) \left( \gamma_1 + \frac{\partial}{\partial t} \right) \nabla^2 P_0 - F_{n-1}(M, t), \quad (10)$$

где

$$F_{n-1}(M, t) = \alpha_H \eta_0(M) \left[ A(t) \frac{\partial^2 P_{n-1}}{\partial t^2} + B(t) \frac{\partial P_{n-1}}{\partial t} \right]. \quad (11)$$

Начальными условиями для этих дифференциальных уравнений будут:

$$\left. \frac{\partial P_0}{\partial t} \right|_{t=\tau_1} + R(\tau_1) P_0(M, \tau_1) = N(\tau_1) \nabla^2 P_0(M, \tau_1) + R(\tau_1) \cdot (\theta^* + nP^*);$$

$$P_0(M, \tau_1) = \frac{1}{\omega_{cp}} \left( \frac{\theta^*}{n} + P^* \right); \quad (12)$$

$$\left. \frac{\partial P_n}{\partial t} \right|_{t=\tau_1} + R(\tau_1) P_n(M, \tau_1) = N(\tau_1) \nabla^2 P_n(M, \tau_1) - \Phi_{n-1}(M, \tau_1); P_n(\tau_1) = 0. \quad (13)$$

Функция  $\Phi_{n-1}(M, \tau_1)$ , входящая в (13) имеет вид:

$$\Phi_{n-1}(M, \tau_1) = a \eta_0(M) \cdot \left[ A(\tau_1) \frac{\partial P_{n-1}}{\partial t} \Big|_{t=\tau_1} + \gamma^{-1} R(\tau_1) P_{n-1} - R(\tau_1) \frac{\theta^* + nP^*}{n} \right] \quad (14)$$

Итак, для решения задач механики уплотнения упругоползучих неоднородных грунтов требуется найти непрерывные функции  $P_i(M, t)$ , удовлетворяющие в об-

ласти  $\bar{\Omega} = \{M \in \bar{G}; t \geq \tau_1\}$  системе линейных дифференциальных уравнений (9), (10) с начальными (12), (13) при (11), (14) и граничными условиями общего вида

$$\left. \left[ \alpha^0(M) \frac{\partial P_0(M, t)}{\partial s} + \beta^0(M) P_0(M, t) \right] \right|_{M \in \Gamma} = \varphi^0(t),$$

$$\left. \left[ \alpha^{(i)}(M) \frac{\partial P_1(M, t)}{\partial s} + \beta^{(i)}(M) P_0(M, t) \right] \right|_{M \in \Gamma} = 0. \quad (15)$$

Здесь  $G$  – конечная область, ограниченная замкнутой кусочно-гладкой поверхностью  $\Gamma$ ;  $s$  – внешняя нормаль к  $\Gamma$ .

$$\alpha^{(i)} \geq 0; \quad b^{(i)} \geq 0; \quad \alpha^0 + \beta^0 > 0; \quad a_0(\tau) > 0, \quad C(\tau, t) > 0, \quad M \in \bar{G}, \quad t \geq \tau_1.$$

В целом исследуемая задача относится к неоднородным задачам теории консолидации упругоползучих грунтов. Решение этой задачи, безусловно, предоставляет большие трудности. Однако знание собственных функций соответствующей однородной задаче позволяет решать и неоднородные.

Рассмотрим одномерную задачу теории консолидации многофазных неоднородных грунтов, обладающих свойством ползучести. Для этой задачи требуется определить давление в поровой жидкости  $p(z, t)$ , напряжение в скелете грунта  $\sigma(z, t)$  и осадок уплотняемого слоя конечной мощности  $h$ .

Для данного случая вместо функции  $\alpha^{(0)}(M)$  и  $\varphi^{(0)}(t)$ , входящие в выражение при  $z=h$  имеем  $\alpha^{(0)}(M)=0$ ,  $\varphi^{(0)}(t)=0$ , а при  $z=0$  имеем  $\beta^{(0)}(M)=0$  и  $\varphi^{(0)}(t)=0$ . Следовательно,  $P_0(M,t)=P_0(z,t)=0$ , а собственная функция представляется в виде:

$$\psi_j^{(0)}(M) = \psi_j^{(0)}(x_3) = \cos \frac{(2j+1)\pi}{2h} z.$$

Тогда выражение  $P_0(z,t)$  запишется следующим образом:

$$P_0(z,t) = \sum_{j=0}^{\infty} P_j^{(0)}(t) \cos \frac{(2j+1)\pi}{2h} z, \quad (16)$$

где функция  $P_j^{(0)}(t)$ , для данного случая имеет вид:

$$P_j^{(0)}(t) = \frac{rA_{ij}}{\omega_0(r_{2j} - r_{1j})} \left[ (r_{2j} - N(\tau_1)v_j^2) \cdot e^{-r_{1j}(t-\tau_1)} + \right. \\ \left. + (N(\tau_1)v_j^2 - r_{1j}) \cdot e^{-r_{2j}(t-\tau_1)} \right]. \quad (17)$$

Определив и другие функции  $P_j(z,t)$  распределение порового давления в неоднородном упруго-ползучем грунте можно представить в виде:

$$P(z,t) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \gamma^n P_j^{(n)}(t) \cos \frac{(2j+1)\pi}{2h} z. \quad (18)$$

$$P_j^{(n)}(t) = \frac{1}{r_{2j} - r_{1j}} \left\{ \begin{aligned} & f_{j_0}^{(n)}(\tau_1) \sum_{i=1}^2 (-1)^{3-k} e^{-r_{k,j}(t-\tau_1)} + \\ & + \int_{\tau_1}^t f_j^{(n)}(\tau) \sum_{i=1}^2 (-1)^{3-k} e^{-r_{k,j}(t-\tau)} d\tau \end{aligned} \right\}$$

При этом напряжение в скелете грунта вычисляется по формуле

$$\sigma(z,t) = q(z,t) - \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} P_j^{(n)}(t) \cos \frac{(2j+1)\pi}{2h} z.$$

Для определения перемещения границ уплотняемого слоя воспользуемся известной формулой определения осадка:

$$S(t) = \int_0^h \frac{\varepsilon_0 - \varepsilon(z,t)}{1 + \varepsilon_0} dz.$$

Теперь рассмотрим решение краевой задачи (3)-(6) применительно к уплотнению

слоя трехфазного упругоползучего грунта с водоупором на глубине  $h$ , ограниченном с боков водонепроницаемыми стенками, и находящимся под действием равномерно распределенной нагрузки  $q$ , приложенной на участке  $(-a, a)$  поверхности массива.

Расчетная формула, которая дает возможность вычислить давление в поровой жидкости, т.е.

$$P(x,y,t) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} \gamma^n V_{ik}^{(m)}(t) \cos \frac{j\pi}{\ell} x \cos \frac{(2k+1)\pi}{2h} y. \quad (19)$$

Величины  $V_{ik}^{(0)}(t)$ ,  $V_{ik}^{(m)}(t)$  в выражении (19) находятся из:

$$V_{ik}^{(m)}(t) = \frac{1}{r_{1,jk} - r_{2,jk}} \left\{ \begin{aligned} & L_{jk}^{(m)}(\tau_1) \left[ e^{-r_{2,jk}(t-\tau_1)} - e^{-r_{1,jk}(t-\tau_1)} \right] + \\ & + \int_{\tau_1}^t \Phi_{jk}^{(m)}(\tau) \left[ e^{-r_{2,jk}(t-\tau)} - e^{-r_{1,jk}(t-\tau)} \right] d\tau \end{aligned} \right\}, \quad (20)$$

$$L_{jk}^{(m)}(\tau_1) = -\frac{4\alpha_H}{\ell h} \int_0^\ell \int_0^h \left\{ \begin{array}{l} \eta_0(x, y) \left[ A^{(2)} \dot{P}_{m-1}(x, y, \tau_1) \Big|_{t=\tau_1} + \gamma_B^{-1} R^{(2)}(\tau_1) \times \right. \\ \left. \times P_{m-1}(x, y, \tau_1) - R^{(2)}(\tau_1) \times \right. \\ \left. \times [\theta^*(x, y, \tau_1) + 2P^*(x, y, \tau_1)] \right] \\ \times \cos \frac{j\pi}{\ell} x \cos \frac{(2k+1)\pi}{2h} y \end{array} \right\} dx dy,$$

$$\Phi_{jk}^{(m)}(\tau_1) = -\frac{4\alpha_H}{\ell h} \int_0^\ell \int_0^h \left\{ \begin{array}{l} \eta_0(x, y) [A^{(2)} \ddot{P}_{m-1}(x, y, \tau) + B^{(2)} \dot{P}_{m-1}(x, y, \tau)] \times \\ \times \cos \frac{j\pi}{\ell} x \cos \frac{(2k+1)\pi}{2h} y \end{array} \right\} dx dy \quad (21)$$

$P_1(M, t), P_2(M, t), P_3(M, t), \dots, P_j(M, t)$  – последующие решения задачи. Например,  $P_0(x, y, t)$  имеет вид:

$$P_0(x, y, t) = \frac{r}{\omega'_0} \sum_{i=1}^2 \sum_{j=0}^{\infty} \sum_{k=0}^{\infty} V_{ijk}^{(0)} e^{-r_{ijk}(t-\tau_1)} \cos \frac{j\pi}{\ell} x \cos \frac{(2k+1)\pi}{2h} y, \quad (22)$$

где

$$V_{ijk}^{(0)} = (-1)^i G_{jk} [R^{(2)}(\tau_1) \cdot (1 - \omega'_0) + C_V^{(2)} \alpha_{jk}^{(2)} - r_{3-i,j,k}]; \quad 2V_{i0k}^{(0)} = \lim_{j \rightarrow \infty} V_{ijk}^{(0)}. \quad (23)$$

Величина  $G_{jk}$ , входящая в выражение (10) вычисляется по формуле

$$G_{jk} = \frac{2(-1)^k (2k+1)\pi \sin \frac{j\pi a}{\ell}}{h^{(2)} \alpha_{jk}^{(2)} (r_{2jk} - r_{1jk}) j\pi}.$$

$r_{ijk}$  – корни квадратного алгебраического уравнения;  $C_V^{(2)}, \omega'_0$  Причем коэффициенты  $A^{(2)}, B^{(2)}, R^{(2)}$ , входящие в соотношения (19)-(21) вычисляются по

$$A^{(2)} = 2a^{(2)} a_0; \quad B^{(2)} = 2a^{(2)} \gamma_1 (a_1 + a_0);$$

$$C_{2V} = K \gamma_D^{-1} a^{(2)} (1 + \varepsilon_{cp}); \quad a^{(2)} = [2a_0 + \beta'(1 + \varepsilon_{cp}) \cdot (1 + \xi)]^{-1} \quad (22)$$

Выражение (22) включает в себя основные характеристики уплотняемого массива, и оно полностью отражает физико-механические свойства грунта.

Пользуясь соотношениями (19)-(22) определены давления в поровой жидкости. Поровое давление дает возможность найти сумму главных напряжений в скелете грунта, а также вертикальные перемещения верхней поверхности уплотняемого массива.

Анализ вычислений показывает, что давление в поровой жидкости для плоской задачи меньше, чем для одномерного случая. В то же время характер изменения кривых, как для порового давления, так и для осадка и напряжений в скелете грунта остаются такими же, как для одномерного уплотнения. Задачи теории уплотнения упругоползучих неоднородных грунтов в различных постановках также исследованы авторами данной работы [2-6].

#### Список литературы

1. Дасибеков А.Д., Юнусов А.А., Камбарова О.Б., Саржанова М.Ж., Такибаева Г.А. Уравнение консолидации упругоползучих грунтов // Сборник трудов международной научно-методической конференции: Актуальные проблемы образования, науки и производства – 2008 Казахского университета дружбы народов. – Шымкент, 2008. – Т.1. – С.133-138.
2. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А. Двумерное уплотнение упругоползучих неоднородных грунтов оснований // Успехи современного естествознания -2013.- №10. – С. 240-244.
3. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А., Айшова А. Уплотнение наследственно стареющих неоднородных грунтовых оснований // Фундаментальные исследования. – 2013.- №8 (часть-2). – С. 323-331.
4. Дасибеков А., Юнусов А.А., Юнусова А.А. Расчет неоднородных упругих и упругоползучих грунтовых оснований при устройстве песчаной подушки // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – №8. – С. 139-145.
5. Расчет двухслойных упругоползучих круглых плит, лежащих на упругоползучем неоднородном основании // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2.
6. Дасибеков А., Юнусов А.А., Сайдуллаева Н.С., Юнусова А.А. Расчет элементов инженерных конструкций, лежащих на неоднородном грунтовом основании // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 3.
7. Флорин В.А. Основы механики грунтов. – М.: Гостройиздат, Т 2, 1961. – 543 с.

УДК 504.406.(1/9)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ BIOTECHNOLOGICAL МЕТОДОВ ДООЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

<sup>1,2</sup>Чачина С.Б., <sup>2</sup>Таранникова О.А.<sup>1</sup>Омская государственная медицинская академия, Омск;<sup>1</sup>Омский государственный технический университет, Омск, e-mail: ksb3@yandex.ru

Изучена аккумуляционная способность высших водных растений – эйхорнии, ряски малой, валлиснерии спиралевидной, урути водной, кладофоры шаровидной. Проведена сравнительная характеристика высших водных растений по способности извлекать из сточных вод и аккумулировать фосфаты, соединения азота, хлориды, сульфаты и нефтепродукты. Результаты исследования могут применяться для создания биологических прудов, для доочистки городских и промышленных сточных вод с помощью высших водных растений.

**Ключевые слова:** сточные воды, доочистка сточных вод, высшие водные растения

## THE USE OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS OF PURIFICATION OF OILY SEWAGE OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

<sup>1</sup>Chachina S.B., <sup>2</sup>Tarannikova O.A.<sup>1</sup>Omsk State Medical Academy, Omsk;<sup>1</sup>Omsk State Technical University, Omsk, e-mail: ksb3@yandex.ru

Studied accumulation ability of higher aquatic plants – eichornia, Lemna minor, Vallisneria spiral, water, spherical balls. Comparative characteristics of higher aquatic plants in the ability to learn from wastewater and accumulate phosphates, nitrogen compounds, chlorides, sulphates and oil products. The research results can be use to create biological ponds for purification of municipal and industrial wastewater with higher water plants.

**Keywords:** sewage, additional cleaning of sewage, the higher water plants

В сточных водах, образующихся на современных предприятиях преобладают примеси, которые не относятся к категории сильно-токсичных: хлориды, сульфаты, нитраты и фосфаты натрия, калия, кальция, аммония, магния, железа, меди, органические продукты, взвешенные вещества, нефтепродукты, СПАВ, масла и т.д. Сточные воды нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических производств, кроме растворенных органических и неорганических веществ, могут содержать коллоидные примеси, а также взвешенные вещества. Основными загрязнителями сточных вод нефтеперерабатывающих комбинатов являются нефтепродукты и фенолы. ПДК нефтепродуктов в водоемах питьевого и рыбохозяйственного назначения составляет 0,1 мг/м<sup>3</sup>, фенола – 0,25 мг/м<sup>3</sup> [1,2].

На заводе применяются методы очистки: механическая, флотация и биологическая, но они не дают высокой степени очистки. Одним из способов доочистки сточных вод от биогенных веществ является использование высшей водной растительности (ВВР) – макрофитов (тростник, камыш, уруть, ряска). Способность ВВР к накоплению, утилизации, трансформации многих загрязняющих веществ делает их незаменимыми в общем процессе самоочищения водоёмов [3, 4].

Цель исследования: изучить способность высших водных растений аккумулировать фосфаты, соединения азота, хлориды, сульфаты и нефтепродукты из сточных вод ОАО «Газпромнефть ОНПЗ».

Научная новизна работы. Впервые изучена аккумуляционная способность и проведено сравнение эффективности высших водных растений эйхорнии, ряски малой, валлиснерии спиралевидной, урути водной, кладофоры шаровидной для доочистки нефтесодержащих сточных вод.

### Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись высшие водные растения, способные аккумулировать токсичные соединения: валлиснерия спиралевидная – Vallisneria spiralis, эйхорния, или водный гиацинт – Eichornia crassipes, ряска малая – Lemna minor, кладофора – Cladophora aegagropila, уруть водная – Muriophyllum aquaticum. Исследования проводились в период с ноября 2013 по март 2014 г. В процессе исследования изучалась эффективность методов очистки нефтесодержащих сточных вод ОАО «Газпромнефть ОНПЗ» и методов доочистки с использованием высших водных растений – эйхорнии, валлиснерии, ряски, урути и кладофоры. Процесс контролировали по следующим показателям: pH, содержанию взвешенных веществ, сухого остатка, содержанию фосфатов, нитратов, нитритов, азота аммонийного, хлоридов, сульфатов, алюминия, железа, нефтепродуктов. Показатели определяли по утвержденным методикам.

### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе исследования нами были определены физические и химические показатели состава сточных вод на выходе с завода и на различных стадиях доочистки с использованием цеолита, угля и высших водных растений: валлиснерия спиралевидная – *Vallisneria spiralis*, эйхорния, или водный гиацинт – *Eichornia crassipes*, ряска малая – *Lemna minor*, кладофора – *Cladophora aegagropila*, уруть водная – *Mughiophyllum aquaticum*/

Взвешенные вещества. Наибольшее содержание взвешенных веществ нами отмечено в пробе №1 (выход с завода), что составило 182 мг/л. Содержание взвешенных веществ после доочистки кладофорой – 14 мг/л, урутью – 10,7 мг/л, эйхорнией – 5,2 мг/л, валлиснерией – 8 мг/л, ряской – 8,8 мг/л (табл. 1). Эффективность очистки сточных вод от взвешенных веществ после доочистки кладофорой составила 92,31%, валлиснерией – 97,14% ряской – 95,60%, урутью – 94,12, эйхорнией – 94,12% т.о. наименьшее содержание взвешенных веществ отмечено после доочистки водным растением ряска.

Сухой остаток. Наибольшее содержание сухого остатка отмечено в пробе №1 (выход с завода), что составило 481 мг/л. Содержание сухого остатка после доочистки водным растением: кладофора – 462 мг/л, уруть – 459 мг/л, эйхорния – 164 мг/л, валлиснерия – 189 мг/л, ряска – 194 мг/л. Эффективность очистки сточных вод от сухого остатка, после доочистки кладофорой – 3,95%, урутью – 4,67%, эйхорнией – 65,9%, валлиснерией – 60,7%, ряской – 59,6%. Наименьшее содержание сухого остатка отмечено после доочистки водным растением эйхорния (табл.1).

Жёсткость. Самая высокая жёсткость воды отмечена в пробе №2 (после очистки цеолитом), что составило 10,4 мг/л. Жёсткость воды после доочистки водным растением: кладофора составила 15 мг/л, урутью – 14,25 мг/л, эйхорнией – 10 мг/л, валлиснерией – 12,9 мг/л, ряской – 11,7 мг/л. Эффективность снижения жёсткости сточных вод, после доочистки высшим водным растением кладофорой составила (-63,04), урутью – (-54,89%), эйхорнией – (-8,69%), валлиснерией – (-40,21%), ряской – (-27,17%). Наилучший результат по снижению жёсткости после доочистки водным растением кладофора (табл. 2, рис. 1).

Таблица 1  
Результаты исследования физических показателей сточных вод «Газпром-ОНПЗ»

Пробы, вид стоков	Взвешенные вещества, мг/л	Сухой остаток, мг/л	pH	Жёсткость
1. Выход с завода	182	481	7,4	9,2
2. Цеолит	129	472	7,08	10,4
Эффективность очистки, %	94,12	65,9	4,32	-13,04
3. Уголь	77	468	7,22	9,84
Эффективность очистки, %	57,69	2,70	2,43	-6,96
4. Кладофора	14	462	6,2	15
Эффективность очистки, %	92,31	3,95	16,22	-63,04
5. Рдест	10,7	459	6,34	14,25
Эффективность очистки, %	94,12	4,57	14,32	-54,89
6. Эйхорния	5,2	164	6,6	10
Эффективность очистки, %	94,12	65,9	10,8	-8,69
7. Валлиснерия	8	189	6	12,9
Эффективность очистки, %	97,14	60,7	18,91	-40,21
8. Ряска	8,8	194	3,37	11,7
Эффективность очистки, %	95,60	59,6	13,91	-27,17

**Таблица 2**  
Результаты исследования химических показателей сточных вод «Газпром-ОНПЗ»

№ пробы, вид стоков	Фосфат ион	Нитраты	Нитриты	NH <sub>4</sub>	Al	Fe	Хлориды	Сульфаты	Нефтепродукты
1. выход с завода	12	2,25	14,43	0,59	0,017	0,97	152,4	112	2,55
2. цеолит	0,04	0	7,34	0,547	0,013	0,77	141,8	108,5	1,67
Эффективность очистки, %	99,67	100	49,13	7,29	23,53	20,62	6,96	3,13	34,51
3. уголь	0,92	6,4	6,56	0,404	0,012	0,73	138,3	103,7	0,37
Эффективность очистки, %	92,33	-184,44	54,54	31,53	29,41	24,74	9,25	7,41	85,49
4. кладофора	0,67	4,3	12,96	0,488	0,014	0,6	151,3	91,4	4,8
Эффективность очистки, %	94,42	-91,11	10,19	17,29	17,65	38,14	0,72	18,39	-88,24
5. рдест	0,4	23,1	15,12	0,529	0,017	0	151,3	89,3	0,05
Эффективность очистки, %	96,67	-926,67	-4,78	10,34	0	100	0,72	20,75	98,04
6. эйхорния	0,51	0,0014	0,0014	0,43	0,017	0	64	44,8	0,032
Эффективность очистки, %	95,75	99,93	99,9	27,11	0	100	58	60	98,7
7. валлиснерия	0,44	4,9	14,86	0,43	0,0169	0	166,6	45,2	1,46
Эффективность очистки, %	96,3	-113,3	-2,97	27,11	0,58	100	-9,31	59,6	42,7
8. ряска	0,112	4,8	13,65	0,574	0,01	0	174,9	60,7	1,39
Эффективность очистки, %	99	-113,3	5,40	2,71	41,17	45,36	-14,76	45,8	45,49

Фосфат ионы. Наибольшее содержание фосфат ионов отмечено в пробе №1 (выход с завода), что составило 12 мг/л. Содержание фосфат иона после доочистки водным растением составило: кладофорой – 0,67 мг/л, урутью – 0,4 мг/л, эйхорнией – 0,51 мг/л, валлиснерией – 0,44 мг/л, ряской – 0,112 мг/л. Эффективность очистки сточных вод от содержания фосфат ионов, после доочистки водными растениями: кладофорой составила 94,42%, урутью – 96,67%, эйхорнией – 95,75%, валлиснерией – 96,3%, ряской – 99%. Наилучший результат по снижению фосфат-ионов отмечен после доочистки цеолитом – 0,04 мг/л (табл. 2, рис. 1).

Нитраты. Наибольшее содержание нитратов нами отмечено в пробе № 3 (доочистка углем), что составило 6,4 мг/л. Содержание нитратов после доочистки водными растениями составило: кладофорой – 4,3 мг/л, урутью – 23,1 мг/л, эйхорнией – 0,0014 мг/л, валлиснерией – 4,9 мг/л, ряской – 4,8 мг/л. Наибольшая эффектив-

ность очистки сточных вод от содержания фосфат ионов отмечена после доочистки сточных вод водным растением эйхорнией – 99,93% (табл. 2, рис. 1).

Нитриты. Наибольшее содержание нитритов нами отмечено в пробе № 1 (14,43 мг/л.). Содержание нитритов после доочистки водными растениями составило: кладофорой – 12,96 мг/л, урутью – 15,12 мг/л, эйхорнией – 0,0014 мг/л, валлиснерией – 14,86 мг/л, ряской – 13,65 мг/л. Наибольшая эффективность очистки сточных вод от содержания нитритов отмечена после доочистки водными растениями: эйхорнией – 99,9%, кладофорой – 10,19%, ряской – 5,4%. (табл. 2, рис. 1).

Аммоний. Высокое содержание аммония отмечено в пробе №1 (0,59 мг/л.). Содержание аммония после доочистки водными растениями составило: кладофорой – 0,48 мг/л, урутью – 0,52 мг/л, эйхорнией – 0,43 мг/л, валлиснерией – 0,43 мг/л, ряской – 0,57 мг/л. Эффективность очистки

водными растениями составила: урутью – 31,53, эйхорнией – 27,11 %, валлиснерией – 27,11 %, кладофорой – 17,29 %, ряской – 2,71 %. Наилучший результат по снижению иона аммония отмечен после доочистки цеолитом – урутью. (табл. 2, рис. 1).

Алюминий. Наибольшее содержание алюминия нами отмечено в пробе №1, что составило 0,017 мг/л. Эффективность очистки сточных вод от содержания алюминия, после доочистки водными растениями: кладофорой – 17,65 %, урутью – 0 %, эйхорнией – 0 %, валлиснерией – 0,58 %, ряской – 41,17 %. (табл. 2, рис. 2).

Железо. Наибольшее содержание железа нами отмечено в пробе №1, что составило 0,97 мг/л. Содержание железа после доочистки водными растениями составило: кладофорой – 0,6 мг/л, урутью – 0,0 мг/л, эйхорнией – 0,0 мг/л, валлиснерией – 0,0 мг/л, ряской – 0,53 мг/л. Эффективность очистки сточных вод от содержания железа, после доочистки водными растениями составила: урутью – 100 %, эйхорнией – 100 %, валлиснерией – 100 %, кладофорой – 38,14 %, ряской – 45,36 % (табл. 2, рис. 2).

Хлориды. Наибольшее содержание хлоридов нами отмечено в пробе №1, что составило

152,4 мг/л. Содержание хлоридов после доочистки водными растениями составило: кладофора – 151,3 мг/л, урутью – 151,3 мг/л, эйхорнией – 64 мг/л, валлиснерией – 166,6 мг/л, ряской – 174,9 мг/л. Наибольшая эффективность очистки сточных вод от содержания хлоридов, отмечена после доочистки водным растением эйхорнией – 58 %. (табл. 2).

Сульфаты. Наибольшее содержание сульфатов нами отмечено в пробе №1, что составило 112 мг/л. Содержание сульфатов после проведенной нами доочистки водными растениями: кладофора 91,4 мг/л, камамба 89,3 мг/л, эйхорния 44,8 мг/л, валлиснерия 45,2 мг/л, ряска 60,7 мг/л. Эффективность очистки сточных вод от содержания сульфатов, после доочистки водными растениями: кладофорой – 18,39 %, камамбой – 20,27 %, эйхорнией – 60 %, валлиснерией – 59,6 %, ряской – 45,8 % (табл. 2).

Нефтепродукты. Содержание нефтепродуктов на выходе с завода составило 2,55 мг/л. Наибольшая эффективность очистки сточных вод от содержания нефтепродуктов отмечена после доочистки водными растениями урутью – 98,04 %, эйхорнией – 98,74 %, валлиснерией – 42,74 %, ряской – 45,49 % (табл. 2).

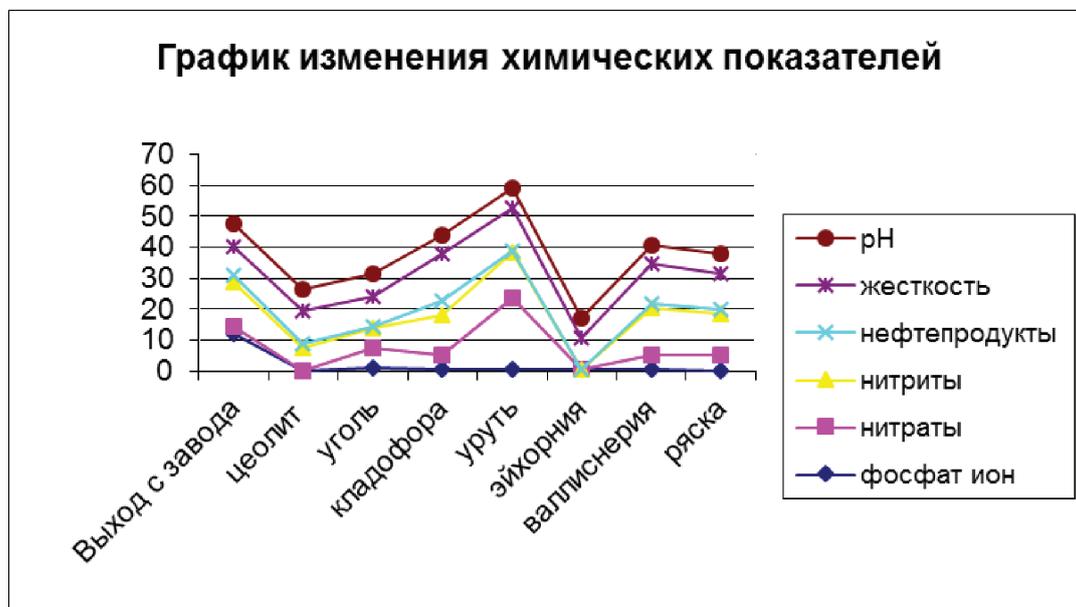


Рис. 1. График изменения химических показателей (рН, жесткость, нефтепродукты, нитриты, нитраты, фосфат ионы)

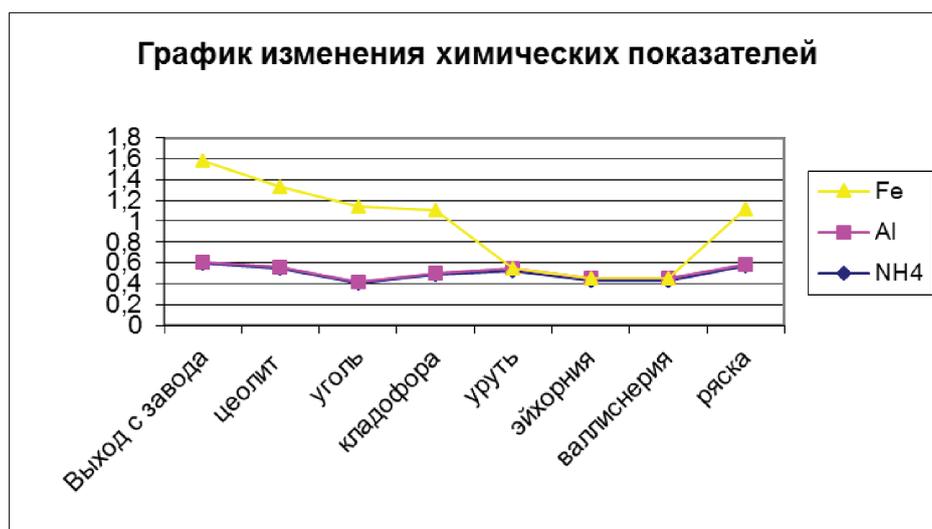


Рис. 2. График изменения химических показателей (железо, алюминий, ион аммония)

### Заключение

Лучшие показатели эффективности очистки по всем показателям отмечены у водного растения эйхорния (от 27 до 100%). Доочистка водным растением уруть водная снижает содержание фосфат ионов на 96,6%, железа на 100%, нефтепродуктов на 98%. Высокие показатели доочистки сточных вод отмечены у водного растения валлиснерия спиралевидная. Валлиснерия снижает содержание фосфат иона на 96%, железо на 100%, сульфаты на 60%.

### Список литературы

1. Храмцова Т.Г., Стом Д.И., Выгода В.А. Использование макрофитов для доочистки городских сточных вод / Т.Г. Храмцова, Д.И. Стом, В.А. Выгода // Проблемы экологии. – 1995. – Вып.2. – С. 260-262.
2. Вайсман, Я.И., Рудакова, Л.В., Калинина Е.В., Использование водных растений для доочистки сточных вод / Я.И. Вайсман, Л.В. Рудакова, Е.В. Калинина // Экология и промышленность России. – 2006. – №11. – С. 9-11.
3. Курцевич Е.П., Потехин С.А., Солдатов Ю.Н., Олонцев, В.М. Использование эйхорнии для очистки проточков / Е.П. Курцевич, С.А. Потехин, Ю.Н. Солдатов, В.М. Олонцев // Экология и промышленность России. – 2001. – №2. – С.21-23.
4. Тарушкина Ю.А., Ольшанская Л.Н., Мечева О.Е., Лазуткина А.С. Высшие водные растения для очистки сточных вод / Ю.А. Тарушкина, Л.Н. Ольшанская, О.Е. Мечева, А.С. Лазуткина // Экология и промышленность России. – 2006. – №5. – С.36-39.

УДК 669.764.34

## ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХАЛЬКОПИРИТА С ХЛОРИДОМ ВОДОРОДА

Шевко В.М., Бадикова А.Д.

РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова», Шымкент,  
e-mail: sunstroke\_91@mail.ru

Проведено термодинамическое моделирование взаимодействия  $\text{CuFeS}_2$  с хлоридом водорода с использованием программного комплекса HSC-5.1, разработанного финской металлургической компанией «Outokumpu», основанного на минимизации энергии Гиббса. Определялось влияние температуры (от 573 до 1773 К), давления (от 0,01 до 0,1 МПа) и количества кислорода в системе  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - m\text{O}_2$  ( $m=6,5, 7,0$  и  $8,0$ ). Установлено что хлорирование  $\text{CuFeS}_2$  хлоридом водорода (в зависимости от условий) происходит с образованием конденсированных и газообразных хлоридов меди ( $\text{CuCl}_2, \text{CuCl}, \text{Cu}_3\text{Cl}_3, \text{Cu}_4\text{Cl}_4$ ) и железа ( $\text{FeCl}_2, \text{FeCl}_3$ ). При давлении 0,1 МПа в системе  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - 7\text{O}_2$  медь на 98,9-99,89% переходит в газообразные хлориды при  $T \geq 1173\text{K}$ , а железо хлорируется менее 2% при 1173К. Снижение давления от 0,1 до 0,01 МПа приводит к уменьшению температуры начала хлоридовозгонки меди, уменьшению практически полной хлоридовозгонки меди от 1173 до 973 К и уменьшению степени хлоридовозгонки железа до 0,15%. При недостатке кислорода хлоридовозгонка меди пассивируется и не превышает 30% даже при высокой температуре (1773 К) и низком давлении (0,01 МПа).

**Ключевые слова:** халькопирит, термодинамическое моделирование, хлоридовозгонка, медь, железо

## THERMODYNAMIC MODELLING OF THE CHEMICAL INTERACTION OF CHALCOPYRITE WITH HYDROGEN CHLORIDE

Shevko V.M., Badikova A.D.

Republican state enterprise operating on the basis of management rights «South Kazakhstan State University named after M. Auezov», Shymkent, e-mail: sunstroke\_91@mail.ru

This article contains the research results of the thermodynamic modelling of chemical interaction of  $\text{CuFeS}_2$  with hydrogen chloride using the program HSC-5.1 developed by the Finnish metallurgical company «Outokumpu», based on the Gibbs energy minimization. Influence of temperature (from 573 to 1773K), pressure (from 0,01 to 0,1 MPa) and oxygen amount in a system  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - m\text{O}_2$  ( $m = 6,5; 7,0; \text{ and } 8,0$ ) was determined. It is established that the chlorination of  $\text{CuFeS}_2$  by hydrogen chloride (depending on the conditions) occurs to the formation of condensed and gaseous copper chlorides ( $\text{CuCl}_2, \text{CuCl}, \text{Cu}_3\text{Cl}_3, \text{Cu}_4\text{Cl}_4$ ) and iron chlorides ( $\text{FeCl}_2, \text{FeCl}_3$ ). At pressure 0,1 MPa in the system  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - 7\text{O}_2$  copper on 98,9-99,89% turns into gaseous chlorides at  $T \geq 1173\text{K}$ , and iron is chlorinated less than 2% at 1173K. The pressure decrease from 0,1 to 0,01 MPa leads to reduction of the initial temperature of chloridosublimation of copper, decrease of the practically full chloridosublimation of copper from 1173 to 973K and reduction of the chloridosublimation degree of iron to 0,15%. At the oxygen deficiency the chloridosublimation of copper is passivated and doesn't exceed 30% even at a high temperature (1773K) and a low pressure (0,01MPa).

**Keywords:** chalcopyrite, thermodynamic modelling, chloridosublimation, copper, iron

При обогащении медных руд, на каждую тонну концентрата образуется до 25-30 т флотоотходов [1]. Вследствие этого на обогатительных фабриках сформировались хвостохранилища, содержащие миллионы тонн отходов. Например в Казахстане только на Балхашской и Джекказганской обогатительных фабриках скопилось  $\approx 1$  млрд.т флотоотходов, содержащих не менее 3 млн. т. меди. Для извлечения меди из хвостов обычно используется преимущественно вторичная флотация [2-5]. Однако при этом доизвлекается не более 5% меди, а нерудная составляющая флотоотходов не рассматривается в качестве сырья для производства товарной продукции. По нашему мнению одним из перспективных методов переработки флотоотходов может стать двухстадийный хлоридно-электротермический метод, предусматривающий на первом этапе извлечение меди в хлоридные возго-

ны и получение ферросплава из обезмеженного огарка- на втором. Такой метод был применен нами при переработке труднобогатимых руд [6,7].

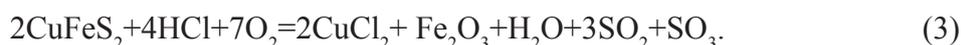
В статье приводятся результаты исследований по хлорированию находящегося во флотоотходах  $\text{CuFeS}_2$  хлоридом водорода. Исследования проведены при помощи программного комплекса HSC-5.1, разработанного финской металлургической компании Outokumpu [8]. Благодаря сотрудничеству создателей этого комплекса с европейским консорциумом SGTE (Scientific Group Thermodata Europe), который занимается созданием, поддержкой и распространением высококачественных баз данных, он постоянно совершенствуется и расширяет свою базу данных [9].

Предварительный анализ возможности рассматриваемых реакций (по величине  $\Delta G_T^0$ ) проводился с использованием под-

программы комплекса HSC-5.1 – «Reaction Equations», а полный термодинамический анализ, основанный на принципе минимума энергии Гиббса – по подпрограмме «Equilibrium Compositions».

Цель работы – определение условий максимальной хлоридовозгонки из  $\text{CuFeS}_2$  меди и минимальной железа.

В табл. 1 приведена информация о влиянии температуры кислорода на хлорирование  $\text{CuFeS}_2$  по реакциям:



**Таблица 1**

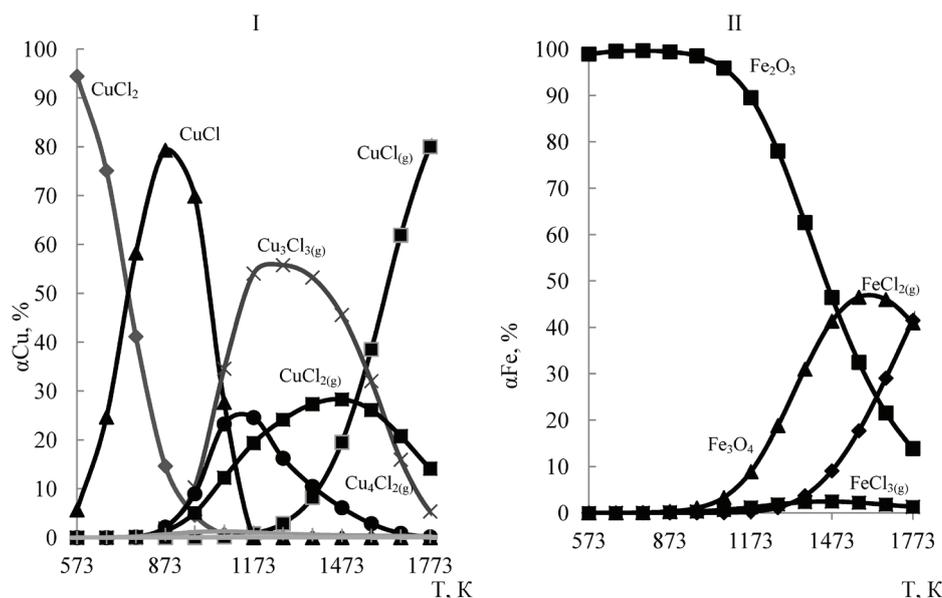
Влияние температуры и кислорода на  $\Delta G_T^0$  хлорирования  $\text{CuFeS}_2$

Номер реакции	$\Delta G_T^0$ , кДж/г·моль $\text{Cl}_2$ при температуре							
	773	973	1073	1173	1273	1373	1573	1773
1	-835,3	-769,7	-736,9	-704,0	-670,9	-637,5	-572,5	-502,4
2	-887,5	-784,7	-733,5	-682,1	-630,7	-579,0	-475,5	-321,6
3	-848,3	-779,4	-717,4	-698,6	-660,8	-622,9	-546,0	-420,0

Из табл. 1 следует, что с термодинамической точки зрения, равновесие трех реакций сдвинуто слева направо. Причем в температурном интервале 573-1058K наиболее вероятна реакция 2 (с образованием  $\text{SO}_3$ ), а затем, при  $T \geq 1058\text{K}$  наиболее вероятная реакция 1 (с образованием  $\text{SO}_2$ ). В связи с этим интересна реакция 3, в которой присутствуют  $\text{SO}_2$  и  $\text{SO}_3$ .

На рис. 1 приведена информация о влиянии температуры на степень распределения меди и железа в системе  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl}$

$- 7\text{O}_2$ , из которого следует, что в рассматриваемой системе основными медьсодержащими продуктами (в зависимости от температуры) являются конденсированные  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{CuCl}$ , и газообразные  $\text{CuCl}$ ,  $\text{Cu}_3\text{Cl}_3$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Cu}_4\text{Cl}_4$ . Кроме того медь в небольшом количестве находится в виде  $\text{CuO}$ ,  $\text{Cu}_2\text{O}$  и  $\text{Cu}_3\text{Cl}_2$ . Из таблицы 2 следует, что медь из  $\text{CuFeS}_2$  переходит в газообразные хлориды довольно полно (на 98,9-99,9%) в температурном интервале 1173-1773K.



I – медь, II – железо

Рис. 1. Влияние температуры на степень распределения меди и железа в системе  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - 7\text{O}_2$  при давлении 0,1 МПа

Таблица 2

Влияние температуры на степень хлоридовозгонки меди в виде  $\Sigma \text{CuCl}$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{Cu}_3\text{Cl}_3$ ,  $\text{Cu}_4\text{Cl}_4$ , и  $\text{Cu}_5\text{Cl}_5$  ( $\alpha \Sigma \text{Cu}$ )

T, K	773	873	973	1073	1173	1273	1373	1473	1673	1773
$\alpha \Sigma \text{Cu}, \%$	0,39	5,47	15,16	70,37	98,9	99,11	99,31	99,56	99,68	99,90

Из рис. 1 видно, что основными продуктами взаимодействия в рассматриваемой системе по железу являются  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{FeO}$

и газообразные  $\text{FeCl}_2$  и  $\text{FeCl}_3$ . Причем заметной хлоридовозгонка железа становится при температуре более 1173 К (табл. 3).

Таблица 3

Влияние температуры на степень хлоридовозгонки железа в виде  $\text{FeCl}_2$  и  $\text{FeCl}_3$  ( $\alpha \Sigma \text{Fe}$ )

T, K	773	873	973	1073	1173	1273	1373	1473	1573	1673	1773
$\alpha \Sigma \text{Fe}, \%$	0,05	0,14	0,31	0,69	1,45	2,98	6,03	11,53	19,68	30,81	54,22

Из сопоставления табл. 2 и табл. 3 следует, что при давлении 0,1 МПа для соблюдения условий хлоридовозгонки  $\alpha \Sigma \text{Cu} \gg \alpha \Sigma \text{Fe}$  процесс необходимо проводить при 1173 К.

О влиянии давления на хлоридовозгонку меди и железа в рассматриваемой системе можно судить из рисунка 2, из которого следует, что уменьшение давления от 0,1 до 0,01 МПа позволит проводить хлоридовозгонку меди при более низких температурах. Уменьшение давления позволяет снизить

хлоридовозгонку железа, причем заметно при температуре более 1273 К. Влияние давления на температуру 1% степени хлоридовозгонки металлов ( $T_H$ ) показано в табл. 4, из которой следует, что уменьшение давления понижает  $T_H$  для меди на 108,7 градусов и увеличивает для железа на 41,1 градус. При этом зависимости  $T_H \text{Cu} = f(P)$  и  $T_H \text{Fe} = f(P)$  имеет вид:

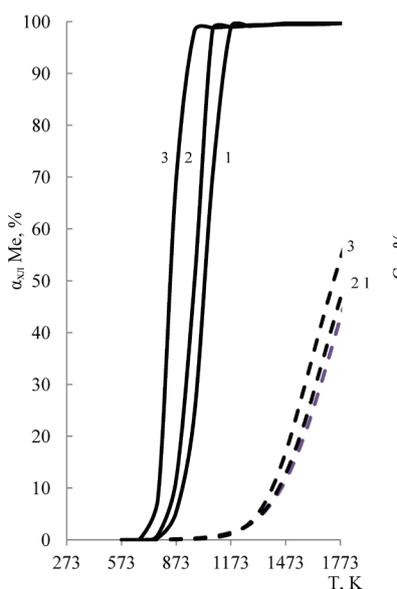
$$T_H \text{Cu} = 650,73 + 3561,2P - 2134P^2; \quad (4)$$

$$T_H \text{Fe} = 1162,2 - 761,0P + 2766P^2. \quad (5)$$

Таблица 4

Влияние давления на  $T_H$  хлоридовозгонки меди и железа

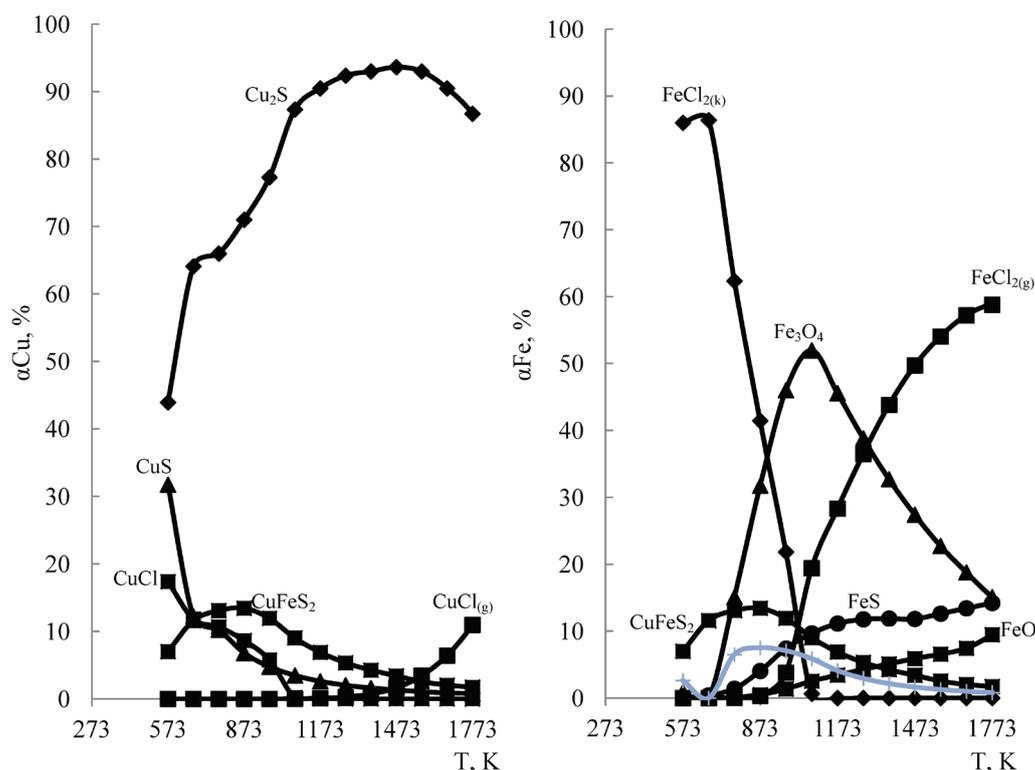
Давление, МПа	0,01	0,05	0,1
$T_H \text{Cu}, \text{K}$	684,2	775,3	792,9
$T_H \text{Fe}, \text{K}$	1154,9	1131,1	1113,8



(—) — медь, (---) — железо

1-0, 1 МПа, 2-0,05 МПа, 3-0,01 МПа

Рис. 2. Влияние температуры и давления на степень хлоридовозгонки меди и железа в системе  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - 7\text{O}_2$



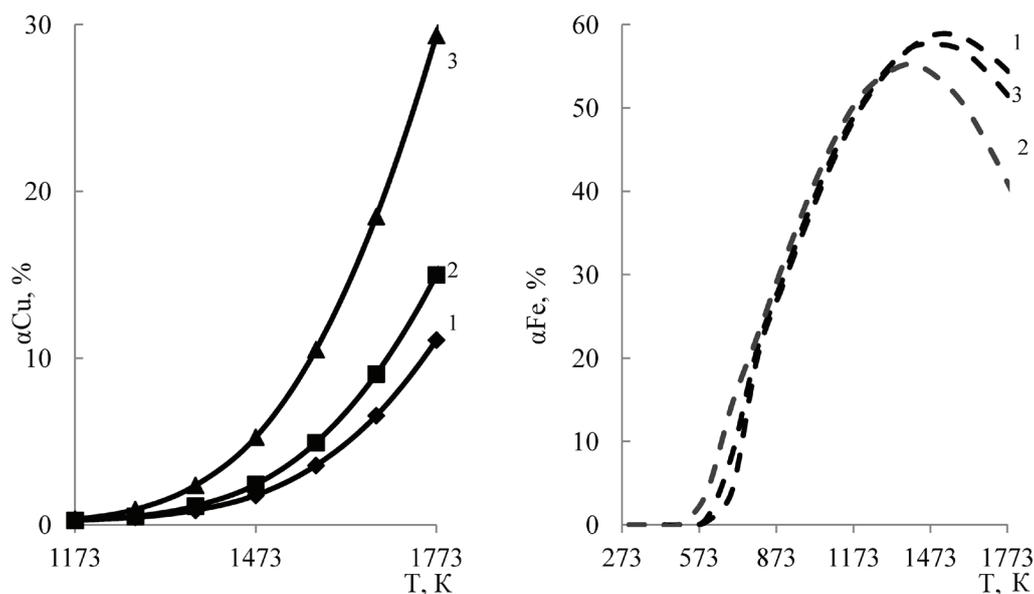
I – медь, II – железо

Рис. 3. Влияние температуры на степень распределения меди и железа в системе  $2CuFeS_2 - 4HCl - 3,5O_2$  при давлении 0,1 МПа

Из рис. 2 видно, что минимальная температура высокой (не менее 98%) степени хлоридовозгонки меди при снижении давления от 0,1 до 0,01 МПа уменьшается от 1173 К до 700 °С. Полная хлоридовозгонка меди при 0,01 МПа не возможна из за образования  $CuO$ . Степень хлоридовозгонки железа при этом уменьшается от 1,45 до 0,15 %.

При уменьшении количества кислорода от 7 до 3,5 до кмольей заметная хлоридовозгонка меди отмечается при температуре более 1373-1473 К (0,7-1,2%). Однако, даже при 1773 К, степень хлоридовозгонки меди не превышает 12% (рис. 3). Большая часть

железа (86,4%) при уменьшении кислорода уже при 673 К переходит в конденсированный хлорид - $FeCl_2$  (рис. 3). С увеличением температуры более 873 К становится заметна хлоридовозгонка железа, максимум которой (58,8%) наблюдается при 1773 К. На рисунке 4 приведено влияние давления в системе  $2CuFeS_2 - 4HCl - 3,5O_2$  на степень хлоридовозгонки меди, из которого следует, что уменьшение давления от 0,1 до 0,01 МПа позволяет увеличить хлоридовозгонку меди до 29,3% (1500 °С), однако хлоридовозгонка железа при этом остается довольно заметной (53-55% при 1573-1773 К).



(%) – медь, (---) – железо  
1-0,1 МПа, 2-0,05 МПа, 3-0,01 МПа

Рис. 4. Влияние давления на степень хлоридовозгонки металлов в системе  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - 3,5\text{O}_2$

Из сопоставления рис. 2 и 4 следует, что для выполнения условия  $\alpha_{\text{Cu}} \gg \alpha_{\text{Fe}}$  процесс хлоридовозгонки  $\text{CuFeS}_2$  хлоридом водорода необходимо проводить с избытком кислорода. Применительно к переработке хвостов обогащения, содержащих халькопирит хлоридовозгонку необходимо проводить при атмосферном давлении и температуре 1173 К.

Полученные результаты по хлоридовозгонке меди из  $\text{CuFeS}_2$  позволяют сделать следующие выводы:

В системе  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - 7\text{O}_2$  хлоридовозгонка меди происходит при более низких температурах, в сравнении с железом; температура начала хлоридовозгонки меди уменьшается от 792,9 до 684,9 К при снижении давления от 0,1 до 0,01 МПа; а температура хлоридовозгонки меди не менее 98% уменьшается от 1173 до 973 К (при этом степень хлоридовозгонки железа уменьшается от 1,45 до 0,15%)

В системе  $2\text{CuFeS}_2 - 4\text{HCl} - 3,5\text{O}_2$  при 0,1 МПа хлоридовозгонка меди начинается при температуре более 1373-1473 К; при увеличении не приводит к значительному увеличению хлоридовозгонки меди (она не превышает 12% даже при 1773 К), однако железо при этом хлорируется более полно (до 58,8%); уменьшение давления до 0,01 МПа способствует увеличению степени

хлоридовозгонки меди из  $\text{CuFeS}_2$ , однако она при 1773 К не превышает 30%.

#### Список литературы

1. Самыгин В.А., Филипов Л.О., Шехирев Д.В. Основы обогащения руд. М.: Альтекс, – 2003. – 304 с.
2. Снурников А.П. Комплексное использование минеральных ресурсов в цветной металлургии. – М.: Металлургия, 1986 – 384 с.
3. Руднев Б.П. Обоснование и разработка эффективных методов обогащения текущих и лежалых хвостов обогащения руд цветных, благородных и редких металлов: автореф. ... д-ра техн. наук. – М., 2004. – 24 с.
4. Муталова М.А. Разработка и усовершенствование технологии разделения свинцово-цинковых концентратов и доизвлечения ценных компонентов из отвальных хвостов фабрик: автореф. ... канд.техн.наук. – Навои, 2004. – 23 с.
5. Голик А. Научные основы инновационных технологий извлечения металлов из хвостов обогащения и цветная металлургия. 2010, №5. С.55-58.
6. Шевко В.М., Айткулов Б.Д. Комбинированная хлоридно-электротермическая переработка труднообогатимых медьсодержащих руд // Электрометаллургия, 2012, №4. С. 23-26.
7. Шевко В.М., Айткулов Б.Д., Айткулов Д.К. Способ переработки оксидного Cu-Si-Fe содержащего сырья. Инновационный патент РК №23315. Булл. 2011, №12.
8. Roine A. Outokumpu HSC Chemistry for Windows. Chemical Reaction and Equilibrium software with Extensive Thermochemical Database. Pori: Outokumpu Research OY, 2002.
9. Удалов Ю.П. Применение программных комплексов вычислительной и геометрической термодинамики в проектировании технологических процессов неорганических веществ. СПб.: СПбГИ (ТУ). – 2012. – 187 с.

УДК 616.6:579.887]-07

## КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГЕНОТИПИРОВАНИЯ ИЗОЛЯТОВ МИКОПЛАЗМ МЕТОДОМ СЕКВЕНИРОВАНИЯ УЧАСТКА ГЕНА 16S РИБОСОМАЛЬНОЙ РНК

Евстигнеева Н.П., Кузнецова Ю.Н.

ФГБУ «Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии»  
Министерства здравоохранения РФ, Екатеринбург, e-mail: evstigneeva-np@yandex.ru

С целью определения внутривидовых генетических различий урогенитальных микоплазм проведена идентификация и последующий молекулярно – генетический анализ начальной части (около 800 пар оснований) гена 16S рибосомальной РНК (рРНК) штаммов *M. hominis*, выделенных из урогенитального тракта 59 женщин с воспалительными заболеваниями гениталий, при исключенных ИППП. В 29 случаях (49,2%) выявлена ранее не описанная мутация – замена тимина на цитозин в позиции 179 гена 16S рРНК (позиция указана по последовательности NC\_013511 в GenBank), что создает дополнительный сайт рестрикции для фермента эндонуклеазы Fsp4HI, расщепляющей в данном месте молекулу ДНК. Обнаружено, что мутантные штаммы *M. hominis* в большинстве случаев ассоциированы с воспалительными заболеваниями верхних отделов урогенитального тракта: эндометритом, сальпингоофоритом и/или спаечным процессом. Штаммы *M. hominis*, у которых данная мутация отсутствовала, достоверно чаще выявлялись у пациенток с воспалительными заболеваниями нижнего отдела урогенитального тракта. Таким образом, циркулирующие штаммы *M. hominis* различаются по степени патогенности. После постановки диагноза и определения показаний к лечению назначается антибактериальная терапия. Препаратами выбора для лечения воспалительных заболеваний урогенитального тракта, ассоциированных с *M. hominis*, согласно результатам изучения чувствительности, являются доксициклина моногидрат и джозамицин, что соответствует большинству ранее опубликованных отечественных и зарубежных исследований, а также клиническим рекомендациям ведения больных с микоплазменной инфекцией.

**Ключевые слова:** микоплазмы, мутации, воспалительные заболевания верхних и нижних отделов урогенитального тракта

## CLINICAL AND LABORATORY STUDY OF GENOTYPING OF MYCOPLASMA BY SEQUENCE ANALYSIS OF MULTIPLE GENES AND 16S RRNA SPACE REGION

Evstigneeva N.P., Kuznetsova Y.N.

Federal state institution «Ural scientific research Institute of dermatovenerology and immunopathology»  
of the Ministry of health of the Russian Federation, Ekaterinburg, e-mail: evstigneeva-np@yandex.ru

To determine intraspecific genetic differences genital mycoplasmas identification and subsequent molecular – genetic analysis of the initial part (about 800 base pairs) gene 16S ribosomal RNA (rRNA) strains of *M. hominis*, allocated from the urogenital tract 59 women with inflammatory diseases of genitals, when excluded STIs. In 29 cases (49,2%) revealed previously unknown mutation – replacement thymine on cytosine in the position 179 16S rRNA gene (position specified by a sequence NC\_013511 in GenBank), which creates an additional restriction site for the enzyme Fsp4HI off in this place the DNA molecule. Found that mutant strains of *M. hominis* in most cases associated with inflammatory diseases of the upper divisions of the urogenital tract: endometritis, oophoritis and/or adhesive process. Strains of *M. hominis*, have this mutation was absent, significantly more prevalent in patients with inflammatory diseases of the lower section of the urogenital tract. Thus, circulating strains of *M. hominis* vary in degree of pathogenicity. After diagnosis and determination of indications for the treatment with antibacterial therapy is appointed. The drugs of choice for treatment of inflammatory diseases of the urogenital tract associated with *M. hominis*, according to the results of studying the sensitivity, are of doxycycline monohydrate and joramitsin that meets the most previously published Russian and foreign studies as well as clinical guidelines for the management of patients with Mycoplasma infection.

**Keywords:** Mycoplasma, mutation, inflammatory diseases of the upper and lower divisions of the urogenital tract

Роль генитальных микоплазм в развитии воспалительных процессов органов урогенитального тракта до последнего времени дискутируется, а интерес к вопросу в определенной степени поддерживается высокой частотой выделения данных микроорганизмов из мочеполовых органов и возможным участием в нарушении репродуктивной функции [2, 17, 29].

Частота колонизации мочеполовых органов женщин микоплазмами, по данным отечественных авторов, варьирует в широких пределах – от 6,0% (у лиц, не имеющих половых контактов) до 80,0% [3, 13,

16]. Так Мавров И.И. (2002), Прилепская В.Н., Быковская О.В. (2007), Swikel J.G. et al. (2006), Gupta A. et al. (2009), отмечают, что частота выявления *Ureaplasma spp.* составляет от 2,5% до 26,0%, *M. hominis* от 4,0% до 15,0%. В то же время Хрянин А.А. (2006), Кулаков В.И. с соавт. (2007) указывают, что *M. hominis* встречается в 20,0 – 53,0% случаев, а *U. urealyticum* – в 30,0 – 76,0%. Существенно реже обнаруживается *M. genitalium* – от 0,0 до 20,0% [16,19]. Однако значительно чаще эти микроорганизмы выявляются в составе биотопы влагалища у лиц, имеющих ту или иную

патологию: при циститах – у 60,0 – 75,0% обследованных пациентов, бактериальном вагинозе – у 25,5 – 52,0%, вагинитах – у 23,0%, эрозиях шейки матки – у 37,9%, эндометритах – до 40,0%, бесплодии – у 22,0 – 85,0%, привычном невынашивании беременности – у 45,0 – 75,0% [4, 9].

Степень распространенности данных микроорганизмов в популяции большинства исследователей связывают с ранним возрастом начала половой жизни, низким социально-экономическим статусом, культурно-гигиеническими традициями, высокой сексуальной активностью, большим числом половых партнеров [8, 11, 12, 28].

У женщин *U. urealyticum* и *M. hominis* чаще обнаруживаются после инвазивных процедур (оперативные вмешательства, внутриматочные процедуры) [6,30]. *M. hominis* наиболее часто ассоциируют с бактериальным вагинозом и неспецифическим вагинитом. Предполагается, что микоплазмы могут существовать как симбиоты с другими бактериями, вызывающими дисбиоз влагалищной флоры, и самостоятельно [11, 16]. Однако их роль при бактериальном вагинозе и неспецифическом вагините остается неопределенной, поскольку многие исследования привели к противоречивым результатам. Keane F.E. с соавт. (2000) значительно более часто выявляли микоплазмы у пациенток с бактериальным вагинозом. В литературе имеются сообщения о возможной роли *M. hominis* в развитии уретрита, цервицита, воспалительных поражений органов малого таза, патологии мочевыводящей системы, при пиелонефритах, циститах и гломерулонефритах [20, 29]. Кроме того, имеются данные, свидетельствующие о выявлении *M. hominis* у пациентов при синдроме Рейтера [12] и возможной их роли в развитии перикардита [26].

Вопрос о том, какие условия являются решающими для реализации патогенного потенциала *M. hominis*, до настоящего времени остается невыясненным. Большинство исследователей считают, что об этиологической роли данного возбудителя можно с той или иной долей вероятности судить только по результатам количественного анализа [5, 7, 15]. Диагностическое значение имеет обнаружение микоплазм в концентрации более  $10^4$  колониеобразующих единиц в 1 мл исследуемого материала (КОЕ/мл). При этом подразумевается, что все штаммы *M. hominis* обладают одинаковым патогенным потенциалом, и решающая роль в развитии воспалительного заболевания принадлежит неким «условиям». В то же время, в доступной литературе отсутствуют данные о внутривидовой гетерогенности *M. hominis* по

степени вирулентности, то есть способности вызывать патологический процесс.

Одним из достижений в развитии понимания механизмов, определяющих степень патогенности микроорганизмов, в том числе микоплазм, являются результаты сравнительного анализа геномов *M. hominis*, *M. genitalium* и *U. parvum* и выявления мутаций [24, 25, 27, 31]. Было показано, что из 537 генов, образующих геном *M. hominis*, 220 являются видоспецифическими, а 247 генов оказались идентичными у всех трех видов (коровые гены). Оставшиеся 70 генов по степени родства распределились следующим образом: 24 гена – идентичные у *M. hominis* и *M. genitalium*, 46 генов – идентичные у *M. hominis* и *U. parvum*. Авторы высказывают предположение о том, что наличие общих генов у представителей двух видов могло явиться результатом горизонтального переноса (horizontal gene transfer). Следует отметить, что, по данным авторов, из 247 коровых генов только три кодируют поверхностные мембранные белки, а ответственные за вирулентность гены, кодирующие, в основном, мембранные белки, оказались видоспецифическими. Учитывая возможность горизонтального переноса генов между *M. hominis*, *M. genitalium* и *U. parvum*, а также тот факт, что в работе Pereyre S. et al. (2009) для проведения сравнительного анализа был использован геном одного конкретного штамма *M. hominis* (PG21), возможно предположить существование, наряду с условно-патогенными, патогенных штаммов бактерий данного вида, получивших гены вирулентности от близкородственных видов, занимающих одну экологическую нишу. Таким образом, одним из перспективных направлений изучения механизмов формирования вирулентности и определения степени патогенности микроорганизмов, в том числе микоплазм, являются результаты сравнительного анализа геномов и выявления мутаций [24, 25, 27, 31].

Цель исследования. Изучить молекулярно-генетическую основу внутривидовой гетерогенности штаммов *M. hominis*, являющуюся возможным фактором риска развития осложнений со стороны урогенитального тракта и обоснованием для назначения терапии.

#### Материалы и методы исследования

Для изучения геномной структуры и дифференциации по гену рибосомальной РНК штаммов *M. hominis* была обследована 631 пациентка репродуктивного возраста. Генитальные микоплазмы выделены из урогенитального тракта у 229 (36,3%) пациенток: у 132 (57,6%) в сочетании с различными возбудителями ИППП и УПМ в диагностически значимых титрах и у 97 (42,4%) в виде моноинфекции,

из них *M. hominis* диагностированы у 59 (60,8%) женщин, *M. genitalium* – у 12 (12,4%), *U. urealyticum* – у 26 (26,8%) пациенток. С целью определения внутривидовых генетических различий штаммов *M. hominis*, были проведены идентификация и последующий молекулярно – генетический анализ начальной части (около 800 пар оснований) гена 16S рибосомальной РНК (рРНК) штаммов *M. hominis*, выделенных из уретры, заднего свода влагалища и цервикального канала 59 женщин в возрасте 16–52 лет (28,3 ± 8,7 лет) с воспалительными заболеваниями гениталий, ассоциированными с *M. hominis*, при исключенных ИППП.

Для культивирования, идентификации, количественного учета и определения чувствительности к 9 антибактериальным препаратам (доксидиклин, джозамицин, офлоксацин, эритромицин, тетрациклин, ципрофлоксацин, азитромицин, кларитромицин, пристиномидин) *Mycoplasma hominis* были использованы диагностические реагенты *in vitro* для микробиологических исследований (*Mycoplasma Duo*, *Mycoplasma Ist*, *Mycoplasma SIR*).

Для определения молекулярно-биологических свойств и генной структуры *M. hominis* путем секвенирования изучено выявление прямой и обратной нуклеотидной последовательности 59 образцов отделяемого урогенитального тракта женщин, инфицированных *M. hominis*, при исключенных ИППП.

Для выделения штаммов *M. hominis* из исследуемого материала использовали питательную среду Хейфлика ЗАО НИЦФ (Санкт-Петербург). Выделение бактериальной ДНК из чистой культуры *M. hominis* проводили методом сорбции на силикагелевом носителе с помощью набора реагентов «ДНК-сорб-А» (ФГУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва).

Аmplификацию выбранного участка проводили с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) с олигонуклеотидными праймерами Bak11W – 5' AGA GTT TGA TCA TGG CTC AG 3' и Bak2 – 5' GGA STA CCA GGG TAT STA AT 3' (Zucol F. et.al., 2006). использованы олигонуклеотидные праймеры ЗАО «Синтол» (Москва).

Для проведения ПЦР готовили 25 лм реакционной смеси, включающей: 2 ед. ДНК-полимеразы (ФГУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, Москва), 0,2 мМ смесь dNTP, по 5 pmol праймеров Bak11W и Bak2, реакционный буфер (67 мМ Трис-НСl (рН 8,3), 2,0 мМ MgCl<sub>2</sub>), 10 лм ДНК. ПЦР проводили по следующей схеме: 1 цикл – 95°С – 3 минут; 30 циклов – 95°С – 10 секунд, 62°С – 10 секунд, 72°С – 30 секунд; и заключительный цикл – 72°С – 5 минут.

Для анализа продуктов амплификации использовали электрофорез в 2% агарозном геле с последующим окрашиванием бромистым этидием (0,5 мг/мл) и детекцией в ультрафиолетовом трансиллюминаторе.

Первичную структуру ДНК определяли методом прямого секвенирования по прямой и обратной последовательностям с праймерами Bak11W и Bak2 на автоматическом генетическом анализаторе ABI Prism 310 (Applied Biosystems, США) с использованием реакционной смеси ABI Prism BigDye Terminator Cycle Sequencing Kit v.3.0 (Applied Biosystems, США) следуя рекомендациям производителя.

Выравнивание последовательностей нуклеотидов, их сравнение между собой и с последовательностями прототипных штаммов *M. hominis* проводили

с использованием компьютерной программы MEGA. Из полученных нуклеотидных последовательностей часть была депонирована в базе данных GenBank под номерами EU443618 – EU443622.

### Результаты исследования и их обсуждение

В результате молекулярно-генетического анализа штаммов *M. hominis*, выделенных в диагностически значимых титрах (10<sup>4</sup> и более КОЕ/мл) от 59 пациенток, в 29 случаях (49,2%) была выявлена ранее не описанная мутация – замена тимина на цитозин в позиции 179 гена 16S рРНК (позиция указана по последовательности NC\_013511 в GenBank), что создает дополнительный сайт рестрикции для фермента эндонуклеазы Fsp4Нl, расщепляющей в данном месте молекулу ДНК.

В соответствии с полученными результатами пациентки были разделены на две группы: в первую группу вошли 29 женщин, у которых были обнаружены мутантные штаммы *M. hominis*, во вторую группу – 30 пациенток, от которых были выделены штаммы *M. hominis*, не имеющие мутации. Сравнительный анализ показал, что лишь 8 (27,6%) пациенток первой группы были в возрасте 16 – 24 лет, 15 (51,8%) женщин – 25 – 35 лет и 6 (20,6%) – старше 35 лет. В то время как во второй группе 15 (50,0%) пациенток были в возрасте 16 – 24 лет, 11 (36,7%) в возрасте 25 – 35 лет и лишь 4 (13,3%) старше 35 лет.

Основными жалобами пациенток обеих групп было наличие патологических выделений из влагалища и зуд наружных половых органов различной степени выраженности.

Было отмечено, что длительное наличие симптомов заболевания (более 1 года) было характерно для 7 (21,4%) пациенток первой группы и лишь 2 (6,7%) второй группы (p≤0,05). В то же время, в первые несколько суток заболевания обратились 5 (16,7%) женщины из второй группы, что вероятнее всего было связано с выраженными клиническими проявлениями воспалительного процесса, и лишь 1 (3,6%) пациентка из первой группы (p≤0,05). Эти наблюдения подтверждает и тот факт, что пациентки второй группы в большинстве случаев обратились на прием самостоятельно, в то время как женщины, в отделяемом урогенитального тракта которых были выявлены мутантные штаммы *M. hominis*, были направлены для обследования акушерами-гинекологами или урологами.

Пациентки первой группы достоверно чаще (7 чел. – 24,1%) по сравнению с пациентками второй группы (2 чел. – 6,6%)

указывали на перенесенные медицинские аборт в количестве от двух до пяти ( $p \leq 0,05$ ), что могло быть связано с большим удельным весом пациенток старшего возраста в первой группе. На наличие внематочной беременности в анамнезе указали лишь 2 (6,9%) пациентки из первой группы.

При сборе анамнеза установлено, что 20 (68,9%) пациенток первой группы и 13 (43,3%) пациенток второй группы ранее обследовались на ИППП ( $p \leq 0,05$ ), из них у 16 (80,0%) и 10 (76,9%) женщин соответственно были выявлены возбудители урогенитальных инфекций, все женщины получали терапию антибактериальными препаратами. Одинаково часто у пациенток обеих групп ранее выявлялась хламидийная инфекция (40,0% и 38,5% соответственно,  $p \geq 0,05$ ) и вульвовагинальный кандидоз (10,0% и 7,7%,  $p \geq 0,05$ ). Бактериальный вагиноз и воспалительные заболевания, обусловленные генитальными микоплазмами (*U.urealyticum*, *M.genitalium*, *M. hominis*) достоверно чаще отмечены в анамнезе у пациенток второй группы (10,0% и 30,8% ( $p \leq 0,05$ ); 20,0% и 61,6% соответственно ( $p \leq 0,001$ )). Сифилис (5,0%), трихомониаз (15,0%), аногенитальные бородавки (10,0%), ЦМВ (5,0%) ранее выявлялись только у пациенток с выявленными мутациями штаммов *M. hominis*, а ВПЧ у 2 (15,4%) пациенток второй группы.

У 18 (62,1%) пациенток первой и 14 (46,7%) второй групп ранее были диагностированы воспалительные заболевания урогенитального тракта, обусловленные избыточной ( $10^4$  и более КОЕ/мл) пролиферацией условно-патогенной микрофлоры: *E.coli*, *Enterobacterium spp.*, *S. aureus*, *Klebsiella spp.*, *Corynebacterium spp.*, *St. agalactiae*.

Данные клинического осмотра и бимануального обследования показали, что выраженные симптомы воспаления (гиперемия слизистой оболочки шейки матки, слизисто-гнойные выделения из цервикального канала и в сводах влагалища, контактная кровоточивость при заборе патологического материала) достоверно чаще отмечались у пациенток второй группы. Более частое выявление эктопий цервикального эпителия у пациенток данной группы (53,3%) могло быть связано с высоким удельным весом женщин молодого возраста.

При клиническом и ультразвуковом обследовании пациенток эндометриоз был выявлен у 13 (43,3%) женщин второй группы и только у двух пациенток (6,9%) первой группы ( $p \leq 0,001$ ).

В то же время сальпингоофорит, эндометрит и/или спаечный процесс органов

малого таза (ВЗОМТ) был диагностирован у 15 (51,7%) женщин первой и у одной (3,3%) пациентки второй группы ( $p \leq 0,001$ ).

Таким образом, при сравнительном анализе результатов клинического и лабораторного обследования в группах женщин, инфицированных штаммами *M. hominis*, имеющими и не имеющими указанную мутацию, было обнаружено, что мутантные штаммы *M. hominis* в большинстве случаев ассоциированы с воспалительными заболеваниями верхних отделов урогенитального тракта: эндометритом, сальпингоофоритом и/или спаечным процессом. Штаммы *M. hominis*, у которых данная мутация отсутствовала, достоверно чаще выявлялись у пациенток с воспалительными заболеваниями нижнего отдела урогенитального тракта.

При бактериоскопическом исследовании мазков отделяемого заднего свода влагалища, окрашенных по Граму, выраженный лейкоцитоз отмечен у 8 (27,6%) и 2 (6,7%) пациенток первой и второй групп соответственно ( $p \leq 0,05$ ). Повышенное количество лейкоцитов в цервикальном канале наблюдалось у 14 (48,3%) пациенток первой и 15 (50,0%) пациенток второй группы.

При бактериологическом исследовании влагалищного отделяемого с количественной оценкой титра *M. hominis* было установлено, что высокие титры возбудителя ( $10^5 - 10^9$  КОЕ/мл) одинаково часто отмечались у пациенток как первой, так и второй групп (86,2% и 86,7%, соответственно). Различий по чувствительности/устойчивости к антибиотикам между штаммами микоплазм, имеющих и не имеющих мутацию в области гена 16S рРНК, не было выявлено.

У пациенток с выявленными мутациями штаммов *M. hominis* в большинстве случаев (81,8%) отсутствовали или были в недостаточном количестве (менее  $10^3$  КОЕ/мл) лактобактерии. У пациенток с отсутствием мутаций штаммов *M. hominis* лактобактерии отсутствовали или были в недостаточном количестве в 58,3% случаев ( $p \leq 0,05$ ).

При определении чувствительности к антибактериальным препаратам не было выявлено достоверных отличий штаммов *M. hominis* с мутациями и без.

Все 59 штаммов (100,0%) были чувствительны к доксициклину, джозамицину, офлоксацину, пристиномицину и устойчивы к эритромицину, азитромицину и кларитромицину.

### Заключение

Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что циркулирующие штаммы *M. hominis* различаются по степе-

ни патогенности. Мутация с заменой тимина на цитозин в позиции 179 гена 16S рРНК может служить маркером повышенной вирулентности штамма, поскольку штаммы, имеющие упомянутую мутацию, достоверно чаще обнаруживаются у больных с воспалительными заболеваниями органов малого таза, в то время как штаммы, не имеющие мутации, в большинстве случаев выделяются от больных с воспалительным процессом нижнего отдела урогенитального тракта. Полученные результаты позволили сделать предположение о том, что штаммы *M. hominis*, имеющие мутацию в гене 16S рРНК, обладают более высоким патогенным потенциалом, по сравнению с «дикими» немутантными штаммами, что требует дифференцированного подхода к ведению пациенток.

После постановки диагноза и определения показаний к лечению назначается антибактериальная терапия. Рутинное определение чувствительности генитальных микоплазм к антибактериальным препаратам не требуется. Препаратами выбора для лечения воспалительных заболеваний урогенитального тракта, ассоциированных с *M. hominis*, согласно результатам изучения чувствительности, являются доксициклина моногидрат и джозамицин, что соответствует большинству ранее опубликованных отечественных и зарубежных исследований, а также клиническим рекомендациям [1] и протоколам ведения больных с микоплазменной инфекцией.

#### Список литературы

1. Ведение больных инфекциями, передаваемыми половым путем, и урогенитальными инфекциями [под ред. А.А.Кубановой]: Клинические рекомендации / Российское общество дерматовенерологов и косметологов. – М.: Дело-вой Экспресс. 2012.-112 с.
2. Герасимова Н.М., Евстигнеева Н.П., Кузнецова Ю.Н. Урогенитальные инфекции как междисциплинарная проблема. Современные подходы к диагностике и лечению // Вестник последипломного медицинского образования. – 2009. – № 1. – С.16-19.
3. Евстигнеева Н.П., Кузнецова Ю.Н., Рахматулина М.Р., Михайлова О. О. Тактика ведения пациенток с воспалительными заболеваниями урогенитального тракта, ассоциированными с *M. hominis* // Российский вестник акушера-гинеколога. – 2011. – № 6. – С.84-88.
4. Евстигнеева Н.П., Кузнецова Ю.Н., Рахматулина М.Р., Михайлова О.О. Новые медицинские технологии ведения пациентов с урогенитальной микоплазменной инфекцией // Врач. – 2011. – № 6. – С. 7-12.
5. Карамова А.Э., Поляков А.В., Хамаганова И.В. Значение *U.urealyticum* и *M.genitalium* как возбудителей воспалительных заболеваний урогенитального тракта // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2004. – Т. 6. – № 4. – С. 365 – 370.
6. Кисина В.И., Забиров К.И. Урогенитальные инфекции у женщин: Клиника, диагностика, лечение – М.: МИА, 2005. – 280 с.
7. Кисина В.И., Прилепская В.Н., Соколовский Е.В. и соавт. Дискутабельные вопросы клинического значения генитальных микоплазм // Клиническая дерматология и венерология. – 2007. – № 1. – С. 71 – 77.
8. Кубанова А.А., Рахматулина М.Р. Урогенитальные инфекционные заболевания, вызванные генитальными микоплазмами. Клинические рекомендации // Вестник дерматологии и венерологии. – 2009. – № 3. – С. 78 – 82.
9. Кулаков В.И., Манухин И.Б., Савельева Г.М. Гинекология. Национальное руководство. – М.: ГЭОТАР-Медиа. – 2007. – 1072 с.
10. Мавров И.И. Половые болезни – Москва: «Аст-пресс книга». – 2002. – 752 с.
11. Микоплазменные инфекции урогенитального тракта / Н.В. Кунгуров, Н.П. Евстигнеева, Ю.Н. Кузнецова, Н.В. Зильберберг, А.Г. Сергеев. – Курган: Изд-во «Зауралье», 2010. – 132 с.
12. Молочков В.А., Иванов О.Л., Чеботарева В.В. Инфекции, передаваемые половым путем. – М.: Медицина, 2006. – 632 с.
13. Немченко О.И., Уварова Е.В. Урогенитальный микоплазмоз (обзор литературы) / Consilium Medicum. – 2007. – № 1. – С. 45 – 51.
14. Прилепская В.Н., Быковская О.В. Патология шейки матки и уреоплазмоз // Лечащий врач. – 2007. – № 3. – С. 40 – 44.
15. Раковская И.В. Микоплазмы человека и микоплазменные инфекции // Клиническая лабораторная диагностика. – 2005. – № 3. – С. 25–32.
16. Савичева А.М., Башмакова М.А. Генитальные микоплазмы и вызываемая ими патология // Лечащий врач. – 2008. – № 10. – С. 11–16.
17. Халдин А.А., Новоселов В.С., Новоселов А.В. К вопросу терапии сочетанных урогенитальных инфекций, передаваемых половым путем // Российский журнал кожных и венерических болезней. – 2009. – № 2. – С. 76 – 79.
18. Хрянин А.А. Микоплазменная инфекция: Учебное пособие – Новосибирск: ГОУ ВПО НГМУ Росздрава, 2006. – 40 с.
19. Юрьев С.Ю., Аббасова В.И., Девятьярова Л.Л., Гушин А.Е. К вопросу о специфичности влияния *Mycoplasma genitalium* на течение беременности // Гинекология. – 2009. – Т. 11. – № 4. – С. 44 – 47.
20. Camara B., Mouzin M., Ribes D. et al. Perihepatitis and perinephric abscess due to *Mycoplasma hominis* in a kidney transplant patient // Exp. Clin. Transplant. – 2007. – Vol. 5. – № 2. – P. 708–709.
21. Cwikel, J.G., Lazer T., Press F., Lazer S. Sexually transmissible infections among illegal female sex workers in Israel // Sex Health. – 2006. – Vol.3, №4. – P. 301-303.
22. Gupta A., Gupta S., Mittal A. et al. Correlation of mycoplasma with unexplained infertility // Arch Gynecol Obstet. – 2009. – Vol. 280, № 6. – P. 981-985.
23. Keane F.E., Thomas B.J., Gilroy C.B. et al. The association of Chlamydia trachomatis and *Mycoplasma genitalium* with non-gonococcal urethritis: observations on heterosexual men and their female partners // Int J. STD AIDS. – 2000. – Vol.11. – P.435-439.
24. Kellogg N. D., Baillargeon J., Lukefahr J.L. et al. Comparison of nucleic acid amplification tests and culture techniques in the detection of *Neisseria gonorrhoeae* and *Chlamydia trachomatis* in victims of suspected child sexual abuse // J. Pediatr. Adolesc. Gynecol. – 2004. – Vol. 17, № 5. – P. 331-339.
25. Kumar S., Tamura K., Nei M. MEGA3: Integrated software for molecular evolutionary genetics analysis and sequence alignment // Briefings in Bioinformatics. – 2004. – Vol.5 – P.150-163.
26. Mitsani D., Nguyen M.H., Silveira F.P. et al. *Mycoplasma hominis* pericarditis in a lung transplant recipient: review of the literature about uncommon but important cardiothoracic pathogen // Transpl. Infect. Dis. – 2010. – Vol. 12, №2. – P. 146-150.
27. Pereyre S., Sirand-Pugnet P., Beveneta L. Life on arginine for *Mycoplasma hominis*: clues from its minimal genome and comparison with other human urogenital mycoplasmas // PLoS Genetics. – 2009 – Oct; 5(10). – P. 345-356.
28. Pingmin W., Yuepu P., Jiwen Z. Prevalence survey on condom use and infection of urogenital mycoplasmas in female sex workers in China // Contraception. – 2005. – Vol.72, №3. – P. 217-220.
29. Taylor-Robinson, D. *Ureaplasma urealyticum*, *Mycoplasma hominis* and *Mycoplasma genitalium* /eds. G.L. Mandell, J.E. Bennett, R. Dolin // Principles and Practice of Infectious Diseases. 5th Ed. Philadelphia. Churchill Livingstone, 2000. – P.2027-2032.
30. Tibaldi C., Cappello N., Latino M.A. et al. Vaginal and endocervical microorganisms in symptomatic and asymptomatic non-pregnant females: risk factors and rates of occurrence // Clin. Microbiol. Infect. – 2009. – Vol. 15, №7. – P.670-679.
31. Zucol F., Ammann R.A., Berger C. et al. Real-time quantitative broad-range PCR assay for detection of the 16S rRNA gene followed by sequencing for species identification // Journal of clinical microbiology. – 2006. – Vol. 44(8) Aug. – P. 2750-2759.

УДК 616.517: 612.017.1:577.1]-08

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ ПСОРИАЗОМ С УЧЕТОМ ВЫЯВЛЕННЫХ КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИХ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ДЕВИАЦИЙ

<sup>1</sup>Зильберберг Н.В., <sup>1</sup>Бурханова Н.Р., <sup>2</sup>Фахретдинова Х.С., <sup>2</sup>Камилов Ф.Х.

<sup>1</sup>ФГБУ «Уральский научно-исследовательский институт дерматовенерологии и иммунопатологии» Министерства здравоохранения РФ, Екатеринбург,  
e-mail: nauka-urnii@mail.ru;

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Уфа, e-mail: nr\_soleil@mail.ru

На основании данных лабораторных и клинических исследований предложен способ лечения вульгарного псориаза с включением в комплексную терапию экстракта люцерны посевной. Установлено, что включение в комплексную терапию экстракта люцерны посевной повышает ее эффективность и позволяет сократить сроки клинического выздоровления.

**Ключевые слова:** псориаз, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, интерлейкины, экстракт люцерны посевной, лечение

## OPTIMIZATION OF TREATMENT OF PATIENTS WITH PSORIASIS BASED ON IDENTIFIED CLINICAL AND BIOCHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL DEVIATIONS

<sup>1</sup>Zilberberg N.V., <sup>1</sup>Burkhanova N.R., <sup>2</sup>Fakhretdinova H.S., <sup>2</sup>Kamilov F.H.

<sup>1</sup>Ural research institute of a dermatovenereology and immunopathology Ministry of Health of Russia,  
Yekaterinburg, e-mail: nauka-urnii@mail.ru;

<sup>2</sup>Medical University Bashkir State Medical University, Ufa, e-mail: nr\_soleil@mail.ru

On the basis of the data of in-house laboratory and clinical research is proposed the method of treatment vulgar psoriasis with inclusion in complex therapy extract of alfalfa sowing. Found that the use of extract of alfalfa sowing on the background of the traditional treatment increases the effectiveness of treatment when compared with standard and reduced the time of clinical recovery.

**Keywords:** psoriasis, perokisny oxidation of lipids, antioxidant system, interleukins, extract of alfalfa sowing, treatment

В последние годы отмечается рост заболеваемости псориазом. По данным Johann T. Gudjonsson и James T. Elder (2012) уровень распространенности заболевания в различных популяциях колеблется от 1 до 11,8%. В США болеют от 2 до 3% всего населения [1], в России популяционная частота псориаза составляет около 1% [4]. В структуре заболеваний в дерматологических клиниках псориаз составляет до 40% [3], среди стационарных больных в отделениях дерматологического профиля на долю псориаза приходится до 22% случаев [5], в республиканском кожно-венерологическом диспансере (г. Уфа) – от 17 до 29% случаев [2].

Первое классическое описание псориаза принадлежит R. Willan (1809), однако, основная причина заболевания до сих пор остается неизвестной. Многочисленные исследования этиологии и патогенетических механизмов развития заболевания с участием генетических и средовых факторов, иммунных механизмов патогенеза заболевания, аутоиммунный и системный харак-

тер развития заболевания с вовлечением патохимических механизмов в различных органах и системах позволяют отнести это заболевание к системным мультифакториальным заболеваниям [5].

Имеются многочисленные исследования, выявившие у больных псориазом поражения нервной системы, органов желудочно-кишечного тракта, почек, поражения опорно-двигательного аппарата, повышенную склонность больных псориазом к сердечно-сосудистой патологии, иммунные нарушения [8, 10, 13, 14]. Одним из основных патогенетических звеньев псориаза является поляризация цитокинового профиля – преобладание Th1-клеточного ответа. При этом наряду с повышением уровня интерлейкинов 1, 2, 6, 7, 8 (IL-1, 2, 6, 7, 8) и интерферона- $\gamma$  (IFN- $\gamma$ ) также происходит увеличение содержания в крови фактора некроза опухоли- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) [11, 12].

Особое внимание среди других патохимических изменений при псориазе уделяется состоянию процессов свободнорадикального окисления. Несмотря на то, что

активация свободнорадикальных процессов носит адаптивный характер, избыточная интенсификация перекисного окисления липидов (ПОЛ) имеет важное, подчас ведущее значение в развитии разнообразных патологических состояний.

В настоящее время псориаз рассматривается как заболевание с мультифакториальным генезом, что обосновывает поиск новых лекарственных средств, воздействующих на несколько звеньев патогенеза.

При лечении большинства заболеваний в арсенале фармакологических средств преобладают препараты синтетического происхождения, которые нередко сами вызывают лекарственные осложнения. Это обуславливает актуальность разработки методов лечения с применением лекарственных средств на основе биологического сырья [7].

Одним из таких препаратов является Эраконд на основе экстракта люцерны посевной, который оказывает гепатопротекторное, иммуностропное, противовоспалительное действие, обладает способностью ингибировать свободнорадикальное окисление липидов и стабилизировать биологические мембраны при поражениях органов гепатобилиарной системы, а также усиливать репаративные процессы за счет противовоспалительного и анаболизующего эффектов [6, 9]. Полифункциональность действия «Эраконда» на основе экстракта травы люцерны посевной, способного воздействовать на некоторые звенья патогенеза псориаза, позволила считать перспективным его включение в комплексное лечение этого хронического дерматоза. Экстракт растительный конденсированный «Эраконд» (40% раствор) зарегистрирован в реестре продукции, прошедшей государственную регистрацию (номер свидетельства 77.99.23.3.У.10178.9.05 от 08.09.2005). Экстракт травы люцерны посевной может быть включен в комплекс лечебных мероприятий с первых дней терапии при стационарном или амбулаторном лечении дерматоза, тогда как другие фитопрепараты рекомендуются использовать только после окончания основного курса лечения. Данные о применении Эраконда в терапии больных псориазом в доступной нам литературе не выявлено.

Настоящее исследование направлено на обоснование применения Эраконда в комплексной терапии псориаза.

**Цель работы.** Оценка клинико-лабораторной эффективности применения Эраконда в комбинированной терапии больных среднетяжелыми и тяжелыми формами вульгарного псориаза на основании изучения показателей BSA и PASI, перекисного

окисления липидов (ПОЛ), антиоксидантной системы, интерлейкинов 1, 6, 10, ФНО-альфа.

### Материалы и методы исследования

Под наблюдением находились 74 пациента с вульгарным псориазом среднетяжелой и тяжелой формами заболевания, поступивших на стационарное лечение Государственного учреждения здравоохранения «Республиканский кожно-венерологического диспансер» в 2006-2010 гг. Было обследовано 49 (66,2%) мужчин и 25 (33,8%) женщин.

У всех больных до и после лечения, определяли площадь пораженной псориазом кожи BSA (Body Surface Area) и PASI – индекс охвата и тяжести псориаза (Psoriasis Area and Severity Index). Степень тяжести псориаза оценивалась с использованием международного индекса PASI, оцененная с использованием стандартизированной бальной системы оценки основных клинических симптомов. Значительное клиническое улучшение регистрировали при снижении индекса PASI больше чем на 75%, что соответствовало регрессу более 80% высыпаний. Клиническое улучшение отмечали при снижении индекса PASI на 25-75%, когда псориазные очаги значительно уменьшались в размерах, разбивались на мелкие бляшки или папулы, в том числе в области дежурных участков.

Все участники исследования обследованы по единой схеме, включавшей сбор анамнестических данных – заполнение анкеты и клинический осмотр с заполнением первичной карты, гематологическое, биохимическое исследование крови, общий анализ крови и мочи. В плазме крови исследовали содержание интерлейкинов – ИЛ-1, ИЛ-6, ИЛ-10 и ФНО-α методом иммуноферментного анализа с использованием наборов реагентов «Вектор-Бест» (Новосибирск), активность перекисного окисления липидов (ПОЛ) оценивали по накоплению продуктов, реагирующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-ап) (реагенты «ТБК-Агат» фирмы «AGAT-MED»), диеновые конъюгаты (ДК), кетодиены и сопряженные триены (КД и СТ), шиффовые основания (ШО), а также показатели антиоксидантной системы: общая антиокислительная активность плазмы крови (ОАА), активность каталазы, супероксиддисмутазы (СОД) (реагенты «Ransox Labor Ltd»). Контрольную группу составили 27 практически здоровых лиц в возрасте от 20 до 54 лет.

Анализ анамнестических данных показал, что на предполагаемую причину заболевания указали 52 (70,3%) больных, в том числе пусковыми факторами развития заболевания явились преимущественно патология желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы у 23 (31,1%) больных, стресс (психические травмы), переутомления – у 12 (16,2%), у 6 (8,1%) больных – обострение других соматических болезней (заболевание легких, почек, ЛОР органов и др.), у 5 (6,7%) больных – переохлаждения, респираторные заболевания, двое больных (2,7%) своё заболевание связывали с частым употреблением алкоголя. Наследственная отягощенность по псориазу отмечена у 21 (28,4%) больного, начало заболевания ни с чем не могли связать 5 (6,7%) больных. Из 52 больных с со-

путствующими заболеваниями в анамнезе у 27 отмечалось сочетание 2-3 сопутствующих заболеваний у одного и того же больного.

Обострение псориаза начиналось преимущественно в холодное время года: у 52 (70,2%) больных – в осенне-зимний период, весной – у 4 больных, обострение заболевания в любое время года отметили 7 больных, впервые выявлено заболевание – у 11 (14,9%) больного.

Как правило, заболевание начиналось с единичных высыпаний у 68 (91,9%) пациентов. У всех обследованных больных при поступлении в стационар диагностирована прогрессирующая стадия распространенного среднетяжелой и тяжелой формы вульгарного псориаза.

74 больных вульгарным псориазом с BSA более 10% (PASI =  $29,8 \pm 6,03$  ед) были рандомизированы (методом конвертов) на 2 группы: основную и сравнения. Больные группы сравнения (34 пациента) получали терапию только согласно стандартам: детоксикационную, антигистаминные препараты, десенсибилизирующие, витамины группы В, гепатопротекторы; наружные средства: кератолитические, противовоспалительные мази. Пациенты основной группы (40 больных) на фоне стандартной терапии принимали 10% раствор Эраконда внутрь по 5 мл, 3 раза в день за 30 мин до еды ежедневно в течение 25-28 дней. Кроме того, на пораженные поверхности кожного покрова у этих больных наружно наносили 2 раза в сутки 10% мазь с Эракондом того же производителя. «Эраконд» – биологически активная добавка на основе экстракта травы люцерны посевной. Экстракт растительный конденсированный люцерны посевной получают из наземной части растения методом гидротермобарометрического экстрагирования. Экстракт содержит изофлавоноиды (генистен, дайдзеин), стеролы, эстрогены, поливитаминный комплекс, макро- и микроэлементы, аминокислоты, в том числе 8 незаменимых аминокислот и другие компоненты.

При комбинированном лечении больных с применением Эраконда в дополнение к детоксикационной, антигистаминной, десенсибилизирующей терапии наблюдалось более заметное снижение уровня продуктов ПОЛ и активации антиоксидантной защиты, что приводило к нормализации дисбаланса системы ПОЛ-антиоксидантная защита.

Статистический анализ данных проводили с помощью интегрированного пакета программ Statistica 8. Результаты исследований представлены в виде среднего арифметического значения и среднего квадратического отклонения ( $M \pm \sigma$ ), медианы и межквартильного интервала Me [25%; 75%]. Для определения связей между показателями рассчитывали ранговые коэффициенты корреляций (R) по Спирмену.

### Результаты исследования и их обсуждение

У всех больных до начала лечения диагностирована прогрессирующая стадия распространенного вульгарного псориаза среднетяжелого и тяжелого форм заболевания. Сыпь характеризовалась появлением свежих папул, продолжающимся ростом уже имевшихся мелких папул и бляшек. Папулы и бляшки выступали над окружающей

здоровой кожей, были покрыты наслоением серовато-белых чешуек, по периферии папул и бляшек имелась гиперемическая кайма, не покрытая чешуйками – венчик роста (ободок Пильнова). Окраска свежих папулезных высыпаний отличалась яркостью. В эту стадию процесса при поскабливании высыпных элементов четко выявлялась патогномичная для псориаза триада симптомов, также была выражена изоморфная реакция (феномен Кебнера). Нередко больных беспокоил кожный зуд различной интенсивности.

Основная и группа сравнения до лечения не отличались между собой по PASI, по всем исследуемым показателям ПОЛ и антиокислительной защиты (табл. 1). При изучении первичных, вторичных и конечных продуктов ПОЛ у больных псориазом было выявлено их накопление в крови, отражая активацию процессов липопероксидации. Причем, с увеличением PASI уровень продуктов ПОЛ повышался. Наиболее заметно эта закономерность проявлялась при исследовании содержания вторичных продуктов липопероксидации – кетодиенов и сопряженных триенов. Наблюдалось также закономерное снижение уровня всех показателей антиоксидантной защиты.

После проведенного стандартного лечения у больных псориазом наблюдалось снижение уровня продуктов ПОЛ и повышение активности показателей антиоксидантной защиты (табл. 2). Однако у пациентов группы сравнения выявлялось статистически значимое более высокое по сравнению с контролем значение содержания продуктов липопероксидации, а активность СОД не достигала уровня контроля. В результате сохранялся дисбаланс системы ПОЛ – антиоксидантная защита. Применение Эраконда в терапии больных одновременно приводило к статистически значимому нарастанию активности СОД, каталазы и общей антиоксидантной активности плазмы крови по сравнению со стандартной терапией.

Важным эффектом терапевтического действия Эраконда при псориазе явилось корригирующее влияние на дисбаланс про- и противовоспалительных цитокинов (рис. 1). В плазме крови больных псориазом наблюдается повышение фактора некроза опухоли-альфа (ФНО- $\alpha$ ), интерлейкинов 1 $\beta$  и 6 (ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-6) – группы цитокинов провоспалительного действия, продуцируемых, в основном, лимфоцитами Th-1. Уровень противовоспалительного ИЛ-10 при этом не повышается, а имеет тенденцию к снижению.

**Таблица 1**

Уровень продуктов липопероксидации и показателей антиоксидантной защиты у больных псориазом в прогрессирующую стадию, Me [25%; 75%]

Показатели	Группы обследованных		
	Контрольная, n=27	Сравнения, n=34	Основная, n=40
PASI, ед.		29,6 [24,9; 33,3]	30,4 [25,6; 32,3]
ДК, усл.ед., гептановая фаза	0,68 [0,65; 0,70]	0,8 [0,68; 0,86] P=0,0444	0,75 [0,69; 0,84] P=0,0159
КД и СТ, усл.ед., гептановая фаза	0,34 [0,30; 0,39]	0,42 [0,29; 0,49] P=0,0478	0,42 [0,34; 0,47] P=0,0352
ШО, усл.ед., гептановая фаза	0,08 [0,07; 0,08]	0,12 [0,07; 0,16] P=0,0036	0,13 [0,10; 0,16] P=0,0001
ТБК-ап, мкмоль/л	2,33 [2,18; 2,43]	2,66 [2,40; 2,96] P=0,0016	2,7 [2,22; 3,21] P=0,0097
СОД, Ед/мл	3,8 [3,51; 4,03]	2,61 [2,47; 2,70] P=0,0001	2,49 [2,34; 2,77] P=0,0001
Каталаза, мкмоль/мл	15,16 [13,84; 15,47]	12,02 [11,05; 13,70] P=0,0001	12,1 [11,04; 13,78] P=0,0001
ОАА, % ингибирования	35,82 [32,95; 37,16]	32,45 [29,81; 44,80]	32,51 [30,51; 36,90]

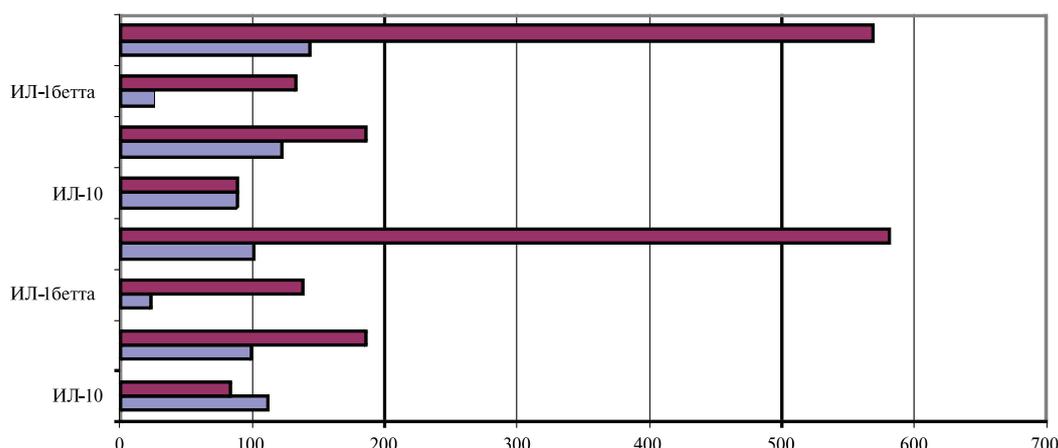
Примечание. P – отличия с контрольной группой, статистически не значимые различия (P>0,05) не представлены.

**Таблица 2**

Содержание продуктов перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной защиты у больных псориазом после стандартного и комплексного лечения с использованием Эраконда, Me [25%; 75%]

Показатели	Группы обследованных		
	Контрольная, n=27	Сравнения, n=34	Основная, n=40
PASI, ед.		6,7 [5,4; 8,2]	2,9 [1,9; 4,3] P=0,0001
ДК, усл.ед., гептановая фаза	0,68 [0,65; 0,70]	0,74 [0,65; 0,80]	0,7 [0,63; 0,79] P=0,0074
КД и СТ, усл.ед., гептановая фаза	0,34 [0,30; 0,39]	0,41 [0,25; 0,47]	0,36 [0,31; 0,40] P=0,0489
ШО, усл.ед., гептановая фаза	0,08 [0,07; 0,08]	0,11 [0,04; 0,17]	0,11 [0,04; 0,17]
ТБК-ап, мкмоль/л	2,33 [2,18; 2,43]	2,52 [2,30; 2,84]	2,25 [2,06; 2,50] P=0,0062
СОД, Ед/мл	3,8 [3,51; 4,03]	2,81 [2,66; 2,92]	3,26 [3,20; 3,56] P=0,0001
Каталаза, мкмоль/мл	15,16 [13,84; 15,47]	12,45 [11,50; 13,60]	16
			[15,34; 16,88] P=0,0076
ОАА, % ингибирования	35,82 [32,95; 37,16]	36,31 [30,60; 45,40]	46,25
			[42,07; 49,35] P=0,0006

Примечание. P – между группами сравнения и основной, статистически не значимые различия (P>0,05) не представлены.



*Содержание цитокинов у больных вульгарным псориазом до (темные столбцы) и после (светлые столбцы) лечения традиционным способом (группы сравнения) и комплексного лечения (в % к контролю, принятому за 100%)*

После проведенного стандартного лечения и особенно комплексного лечения с применением Эраконда наблюдается снижение коэффициентов корреляции между PASI и показателями цитокинов. После стандартного лечения отрицательная высокая корреляция и корреляция заметного уровня ( $R_s > 0,5$ ) сохранились между значениями ИЛ-10 и АЛТ, диеновыми конъюгатами, кетодиенами и сопряженными триенами, а также положительная связь заметного уровня между значением ФНО- $\alpha$  и показателями первичными и вторичными продуктами ПОЛ. Необходимо отметить, что все коэффициенты корреляции более 0,5 ( $R_s > 0,5$ ) статистически значимы ( $P < 0,05$ ). После комплексного лечения псориаза с использованием Эраконда все коэффициенты ранговой корреляции по Спирмену оказались менее 0,5, характеризуя, таким образом, высокую эффективность терапии.

При анализе клинической эффективности применения Эраконда на фоне антипсориазической терапии выявлено более выраженное снижение PASI у больных по сравнению с пациентами, получавшими только стандартное лечение ( $P = 0,0001$ ). Значительное клиническое улучшение в основной группе было констатировано у 45% больных, клиническое улучшение у 52,5%, а в группе сравнения – у 5,9% и 88,2% соответственно. Высокий клинический эффект достигался за счет более быстрого разрешения патологического процесса. Уже

на 3-5 день лечения у больных основной группы прекращалось появление свежих высыпаний и периферический рост элементов, снижалась яркость воспалительных явлений, имеющиеся высыпания начинали очищаться от чешуек. Стабилизация патологического процесса у пациентов группы сравнения отмечалась на 2-3 дня позднее.

Терапевтический эффект Эраконда связан, согласно результатам наших исследований, с тем, что он обладает полифункциональным действием, включая, антиоксидантное, мембраностабилизирующее, противовоспалительное, гепатопротекторное и иммуностропное свойства, что подтверждено результатами лабораторных исследований в динамике терапии и особенно важно для лечения такого мультифакториального заболевания как псориаз.

Таким образом использование «Эраконда» в дополнение стандартной терапии у больных псориазом способствует уменьшению площади поражения кожи, степени тяжести псориазического процесса, ускорению регресса кожного процесса на 3-6 суток, что сокращает пребывание пациентов в стационаре, оказывает корректирующее действие на систему ПОЛ – антиоксидантная защита, улучшает цитокиновый баланс. Представленные данные о клинической эффективности «Эраконда» на основе экстракта люцерны посевной при псориазе позволяют рекомендовать включать его в комплексную терапию этого заболевания.

Список литературы

1. Беляев Г.М., Рыжко П.П. Псориаз. Псориатическая артропатия. (Этиология, патогенез, диагностика, лечение, профилактика). – 3-е изд., доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2005. – 272с.
2. Бурханова Н.Р., Фахретдинова Х.С., Латыпов А.Б. и соавт. Медико-географическая характеристика псориаза в Республике Башкортостан // II Всероссийский конгресс дерматовенерологов. – СПб., 2007. – С. 6-6.
3. Дерматовенерология [под ред А.А. Кубанова]. – М.: ДЭКС-Пресс, 2010. – С. 135-183.
4. Клиническая дерматовенерология [под ред. Ю.К. Скрипкина, Ю.С. Бутова]. Том 2. м.: издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2009. – С. 212-233.
5. Кунгуров Н.В., Филиминкова Н.Н., Тузанкина И.А.. Псориатическая болезнь. Екатеринбург: изд-во Уральского ун-та, 2002. – 193 с.
6. Лукманова К.А. Разработка полифункциональных лекарственных средств и биологически активной добавки на основе экстракта травы люцерны посевной: автореф. ... дис. д-ра мед. наук. – Уфа, 2000. – 41 с
7. Маркарян А.А. Современное состояние стандартизации лекарственного растительного сырья и получаемых из него фитопрепаратов // Технологии 21 века и фитотерапия: Сборник статей – М.: Медицина, 2001. – С. 53-61.
8. Матушевская Ю.И. Оценка эффективности терапии больных тяжелыми формами псориаза с применением генно-инженерного биологического препарата инфликсимаб на основании клинических и иммунологических показателей: автореф. ... дис. канд. мед. наук. – М., 2008. – 21 с.
9. Мирсаева Ф.З., Изосимов А.А.. Применение препаратов люцерны посевной в комплексном лечении переломов нижней челюсти // Российский стоматологический журнал. – 2007. – №5. – С.20-23.
10. Скрипкин Ю.К.. Кожные и венерические болезни [ред. Ю.К. Скрипкина, А.А. Кубановой, В.Г. Акимова]. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2012. – 544 с.
11. Хайругдинов В.Р., Самцов А.В., Мошкалов А.В., Имянитко Е.Н. Современные представления об иммунных механизмах развития псориаза (обзор литературы) // Вестник дерматологии и венерологии. – 2007. – №1. – С.1-7.
12. Coimbra S., Figueiredo A., Castro E. [et al.] The roles of cells and cytokines in the pathogenesis of psoriasis. [Review] // International Journal of Dermatology. – 2012. Vol. 51(4). – P. 389-484.
13. Gudjonsson J.T., Elder J.T. Дерматология Фицпатрика в клинической практике. Перевод с англ. М: изд-во БИНОМ, 2012. Том 1. – С. 180-207.
14. Jabbari A., Johnson-Huang L.M., Krueger J.G. Role of the immune system and immunological circuits in psoriasis. [Review] // Giornale Italiano di Dermatologia e Venereologia. – 2011. Vol. 146(1). – P.17-30.

УДК 614

**СТРУКТУРА ОТРАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)****Иванова О.Н.***Медицинский институт СВФУ им. М.К. Аммосова, Якутск, e-mail: olgadoctor@list.ru*

В статье изучена структура отравлений у детей РС (Я), применение возможных антидотов в экстренной терапии отравлений.

**Ключевые слова:** структура отравлений у детей, Саха, антидот, экстренная терапия

**STRUCTURE OF POISONING IN CHILDREN OF THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA)****Ivanova O.N.***Medical Institute NEFU them. M.K. Ammosova, Yakutsk, e-mail: olgadoctor@list.ru*

The article studied the structure of poisoning in children of Sakha (Yakutia), the possible use of antidotes in the emergency treatment of poisoning.

**Keywords:** structure poisoning in children, Sakha, antidote, emergency therapy

Актуальность. По данным ВОЗ, количество острых и хронических отравлений у детей в экономически развитых странах увеличивается из года в год. В нашей стране за последние 5 лет количество отравлений у детей удвоилось (ежегодный прирост 3–15%) и в 1988 г. составило около 80 000, т.е. 1 случай на 1000 детей. [1, 2, 3, 4]

Для сельской местности эти данные уменьшаются до 0,3–0,4 на 1000 детей, в Москве этот показатель равен 2,5–3 на 1000. Наиболее подвержены отравлению дети до 3 лет, на этот возраст приходится более 50% всех экзогенных интоксикаций; более 26% составляют дети школьного возраста, преимущественно старше 13 лет [1, 2, 3, 4]

Среди нозологических форм более 80% составляют отравления веществами, основными среди которых являются сердечно-сосудистые препараты, преимущественно клофелин, транквилизаторы и нейролептики, седативные и снотворные, в том числе производные барбитуровой кислоты. Далее идут отравления сельскохозяйственными, промышленными и растительными ядами, препаратами бытовой химии, алкоголем, нефтепродуктами, солями тяжелых металлов.

Среди детей старшего возраста значительное место занимают преднамеренные отравления, в том числе алкоголем и наркотиками, токсикомания, реакция имитации. Одной из причин отравления у школьников являются суицидальная и парасуицидальная установки [1, 2, 3, 4]

Общая летальность среди детей с острыми отравлениями составляет 1,1% и в значительной степени зависит от возраста детей (в группе до 1 года она превышает 3%) и токсичности химических веществ, вызвавших отравление (при интоксикации

дertiлом – 19%, бледной поганкой – 16%, препаратом железа ферроцироном – 3,6%, амитриптилином – 3,4%, уксусной эссенцией – 1,2%). Особенно высок процент летальности при отравлении высокотоксичными и редко встречающимися ядами в детской токсикологической практике, например, анилином (8%).

Острое отравление у детей всегда требует экстренной медицинской помощи.

Исход заболевания и эффективность лечения токсикологических больных во многом зависят от своевременной начатой терапии, ее объема и строгой преемственности на различных этапах применения детоксикационной и симптоматической терапии.

Цель работы Изучить структуру отравлений у детей РС (Я), применение возможных антидотов в экстренной терапии отравлений.

**Материалы и методы исследования**

Проведен анализ отчетов приемно-диагностического отделения РБ №1 ПЦНЦМ за последние 3 года.

**Результаты исследования и их обсуждение**

Отмечается рост числа отравлений у детей в Республике Саха (Якутия) за последние пять года. Так, показатели 2006 года составили 231 ребенок, за 2010 год обратилось с отравлением 321 больных детей (рисунок 1). Из числа обратившихся госпитализируются дети, которые требуют медицинской помощи и наблюдения, отмечаются случаи отказа родителей от госпитализации.

В 2010 году госпитализированы в РБ №1 ПЦНЦМ – 186 пациента (57,9%), в 9 случаях (2,8%) случаях – нет показаний, отказ от госпитализации – 30 детей (9,3%), даны рекомендации 80 детям (25%), ока-

зано помощь в 83 случаях. В 2010 году 170 (53%) детей госпитализировано в гастроэнтерологическое отделение, в пульмонологическое- 10 (3.1%), в другой стационар направлены – 20 (6.2%) так как являлись легкими случаями с сопутствующим острым инфекционным заболеванием.

В возрастной структуре детей, обратившихся с различными видами отравлений в приемный покой РБ №1 ПЦ НЦМ преобладают дети в возрасте от 2 до 3 лет, чаще это связано с расширением контактов ребенка и недосмотром родителей. Второй возрастной пик отмечен в возрасте 14-15 лет, в этом возрасте преобладают отравления, связанные с алкоголем, наркотическими веществами.

При анализе веществ, в результате которых произошло отравление необходимо отметить высокий уровень медикаментозных средств и препаратов бытовой химии (рисунки 3). Оба этих вида отравлений прежде всего связаны с хранением лекарственных средств и бытовой химии в доступных для детей местах и отсутствию контроля родителей за детьми. Среди препаратов бытовой химии отмечены уксусная кислота, средства для чистки труб, моющие средства с содержанием щелочей, хлорные отбеливатели. Данные средства вызывают ожог слизистой оболочки и мышечного слоя верхних отделов желудочно-кишечного тракта, с последующим формированием рубцовых стриктур и инвалидизации ребенка.

В структуре медикаментозных отравлений, преобладают препараты-витамины, гипотензивные средства, сердечные препараты. Таким образом, это лекарственные средства используются всеми членами семьи и причина отравлений – хранение их в доступных детям местах

За период с 2006 по 2010 годы отмечается рост числа алкогольных отравлений:

зарегистрировано 25 случаев за отчетный 2010 год, 23 случаев за 2009 г., в 2008г – случаев алкогольных отравлений – 20, в 2007г- 14, в 2006г-8, в 2005г-6. Зарегистрированы первые случаи употребления наркотиков подростками в 2009 году 1 случай (0,4%), в 2010 году – 2 (0.62%). Каких наркотиков именно употребили неизвестно, со слов самих подростков «пили неизвестные таблетки и курили травку», затрудняет диагностику отсутствие токсикологической экспертизы в ПЦ.

К сожалению, токсикология у детей в Республике Саха (Якутия) является малоизученным направлением медицинской науки. В дальнейшем необходимо проведение профилактических мероприятий (работа с родителями, психологическая помощь подросткам), обеспечение приемных отделений детских больниц необходимыми укладками с антидотами и проведение семинаров для практикующих врачей приемных покоев и станций скорой помощи по оказанию неотложной помощи детям с разными видами отравлений.

### Выводы

За последние 5 лет растет количество случаев отравлений у детей в РС Я)

Все приемные отделения больниц должны быть обеспечены наборами антидотов для оказания неотложной помощи детям с разными видами отравлений.

### Список литературы

1. Ефимова Л.К., Бора В.М. Лекарственные отравления у детей. – К.: Здоровье, 1995.
2. Лужникова Е.А., Ностомарова Л.Г. Острые отравления. – М.: Медицина, 1989.
3. Маркова И.В., Афанасьев В.В., Цибульский Э.К., Неженцев М.В. Клиническая токсикология детей и подростков. – СПб.: Интермедиа, 1998-1999. – Т. 1,2.

УДК 614.256:616-082.6

## ПРЕТЕНЗИОННАЯ РАБОТА МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ КАЧЕСТВА МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

<sup>1</sup>Карашук Е.В., <sup>1</sup>Рассказова В.Н., <sup>2</sup>Баранова О.Б.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России,  
Владивосток, e-mail: tgmu@mail.ru;

<sup>2</sup>ООО «Детская клиника «Аленка», Владивосток, e-mail:405438@mail.ru

Одним из путей повышения эффективности и качества оказания медицинской помощи является внедрение системы управления претензионной работой, рисками, которая позволяет выявить, оценить последствия и выработать тактику противодействия, направленную на ограничение случайных событий, наносящих физический и моральный ущерб организации, её персоналу и пациентам. В ООО «Детская клиника «Аленка» в результате исследования проведена оптимизация претензионной работы, внедрен процесс управления рисками при оказании качественной медицинской помощи детскому населению.

**Ключевые слова:** претензионная работа, управление рисками, качество медицинской помощи, удовлетворенность пациента

## HANDLING COMPLAINTS OF MEDICAL ORGANIZATIONS AS A TOOL FOR RISK MANAGEMENT OF QUALITY OF CARE

<sup>1</sup>Karashchuk E.V., <sup>1</sup>Rasskazova V.N., <sup>2</sup>Baranova O.B.

<sup>1</sup>Pacific State Medical University of Ministry of health of the Russian Federation, Vladivostok,  
e-mail: tgmu@mail.ru;

<sup>2</sup>Children's clinic «Alenka», Vladivostok, e-mail:405438@mail.ru

One of the ways to improve the effectiveness and quality of medical care is the introduction of a control system of claim risk job that allows you to identify, assess and develop tactics to counter the reduction of random events that cause physical and moral damage to the Organization, its staff and patients. In the «Children's clinic» Alenka» from a study of the optimization of the claim, the risk management process in the provision of quality health care to the children population.

**Keywords:** handling complaints, risk management, quality of care, patient satisfaction

Претензионная работа, исторически является основой основ обеспечения качества. Самый важный и парадоксальный вывод для организации – информация о претензии – благо и надо стремиться собирать ее и расследовать. Таким образом, претензионная работа является первым шагом на пути к повышению качества услуг и рассматривается с двух сторон:

– с юридической точки зрения – когда существует юридическая и / или материальная ответственность перед потребителем за некачественную услугу;

– с управленческой точки зрения – когда существует маркетинговая задача повышения удовлетворенности потребителя [2].

Основными законами, регулирующими правовую сторону претензионной работы, являются: Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»; Федеральный закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 г. N 2300-I «О защите прав потребителей» [8, 9].

Особенностью споров и конфликтов между пациентом-потребителем и субъектом оказания медицинских услуг является установленный законодательством претензи-

онный порядок урегулирования спора. Так, пациент-потребитель, полагающий, что при оказании ему медицинской услуги нарушены его права и законные интересы, может обратиться к ЛПУ, медицинской клинике, фирме, центру, оказавшим ему услугу, с претензией, где может изложить основания претензии и предложить пути выхода из конфликтной ситуации (возмещение ему затрат, оказание ему бесплатных услуг и т. д.). Практика показывает, что подавляющее большинство пациентов-потребителей, не удовлетворенных качеством оказанной медицинской услуги, все-таки используют предоставленный законодательством претензионный порядок: он нередко дает желаемый эффект и дешевле для гражданина, нежели многомесячное судебное разбирательство [1, 3, 4, 5].

Для медицинской организации преимущество претензионного порядка заключается не только в том, что конфликтную ситуацию действительно удается урегулировать на досудебном этапе, но и в том, что на претензионном этапе можно и нужно самым тщательным образом подготовиться к возможному судебному урегулированию спора. Такая подготовка обязательно должна включать в себя тщательный профессиональный (медицинский)

и правовой анализ существа оказанной услуги, возникших правоотношений конфликтующих сторон, выработку правовой позиции дальнейшего поведения и, конечно, ответ на главный вопрос – удовлетворять претензию пациента или нет. Если претензия пациента действительно необоснованная, медицинской организации целесообразнее направить свои усилия не на примирение с таким пациентом, а на выработку аргументированной позиции для отказа пациенту в удовлетворении его претензии. Важно помнить, что потребитель, столкнувшись с аргументированным и убедительным отказом в удовлетворении своих необоснованных претензий, зачастую утрачивает активную позицию в конфликте, после чего сам конфликт может не получить дальнейшего развития [6,7,10].

Необходимость в разработке рекомендаций по практическому применению методов менеджмента качества и внедрению процесса управления рисками в медицинской организации и определила актуальность исследования.

Цель исследования: Оптимизация претензионной работы и внедрение процесса управления рисками качества медицинской помощи в ООО «Детская клиника «Аленка».

#### Материалы и методы исследования

Для реализации цели использованы следующие методы:

- 1) Теоретические методы: анализ; синтез; моделирование; классификация.
- 2) Эмпирические – практические методы: интервью; беседа; анкетирование.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В ООО «Детская клиника «Аленка» постоянно проводятся мероприятия по улучшению качества оказываемой медицинской помощи, совершенствование претензионной работы. Несмотря на появление национальных стандартов в области менеджмента

качества и, в частности, управления претензионной работой, внедрение данных стандартов в работу медицинской организации сопряжено с рядом трудностей. Главная проблема состоит в отсутствии понимания персоналом медицинской организации, что система управления качеством медицинской помощи эффективна в том случае, если эффективно налажен процесс сбора информации по претензиям (внешняя информация о качестве услуг). Выполнение этого процесса должно быть строго упорядочено, регламентировано, и сам он (процесс) должен быть понятен как для руководителей, так и для рядовых сотрудников.

Одним из путей повышения эффективности и качества оказания медицинской помощи является внедрение системы управления рисками (риск-менеджмент), позволяющей выявить, оценить последствия и выработать тактику противодействия, направленную на ограничение случайных событий, наносящих физический и моральный ущерб организации, её персоналу и пациентам.

Для рассмотрения претензий в организации «как есть», был проведен опрос сотрудников, в результате чего выяснилось, что претензии в письменном виде поступают администратору и на электронный сайт клиники, администратор передает претензию главному врачу, главный врач регистрирует их в «Журнале входящей документации», присваивает номер входящей претензии. Передает копии документа заинтересованным лицам на рассмотрение претензии. Далее претензия оформляется в надлежащем виде, фиксируется в «Журнале исходящей информации», подписывается и отправляется адресату.

На рис. 1 показаны пути организации претензионной работы и управление рисками качества медицинской помощи «как есть» в клинике.

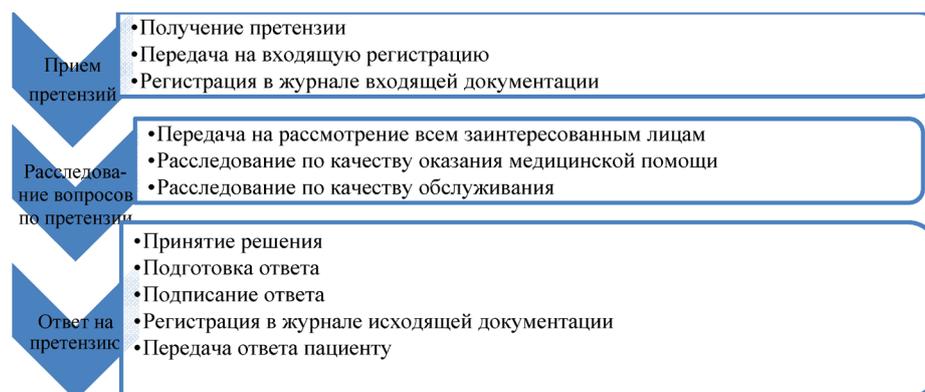


Рис. 1. Дерево процессов «как есть»

В результате описания бизнес-процесса «как есть» были выявлены следующие проблемы:

1. Нет классификации претензий (для статистики и корректирующих мероприятий).

2. Сотрудники клиники не имеют представления о том, как происходит движение претензии внутри компании и в какие сроки должен быть дан ответ на нее. Более того,

они не понимают важности данного процесса для клиники в части улучшения качества оказания медицинской помощи.

3. Нет процесса управления риском.

Учитывая вышесказанное, были разработаны предложения по улучшению процесса организации претензионной работы и управление рисками качества медицинской помощи, внедрены изменения в построение процесса «как надо» (рис. 2).

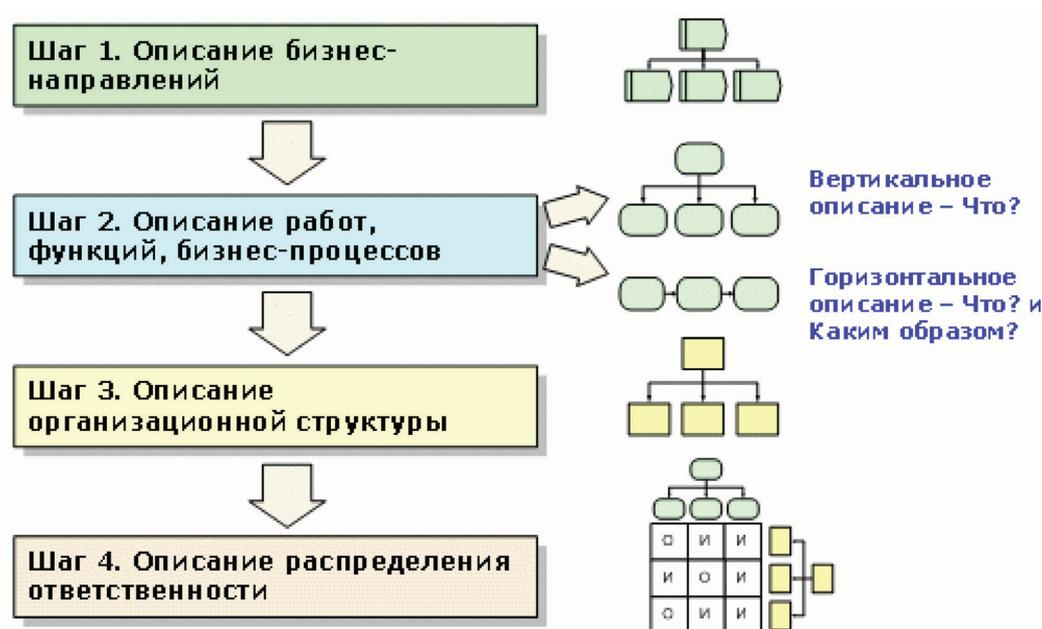


Рис. 2. Четыре шага описания организации процесса «как надо»

В результате анализа были выделены границы процесса:

Начало процесса: Прием отзывов от клиента (Получение претензии, жалобы, запроса, информирование, предложение).

Конец процесса: Получение статистических данных по претензиям, управление рисками (рис. 3).

Первым шагом анализа бизнес-процессов является применение принципа «Парето 20 на 80», согласно которому из всех бизнес-процессов, которые были выделены, нужно выбрать 20% приоритетных, анализом и оптимизацией которых

нужно заняться в первую очередь, а в дальнейшем они могут дать до 80% результата.

Определены участники процесса (те, кто на каком-либо этапе претензионной работы принимает в ней участие в той или иной мере) и зона их ответственности.

1. Администратор
2. Операторы call – центра
3. Заместитель главного врача по лечебной работе
4. Главный врач
5. Юрист
6. Директор

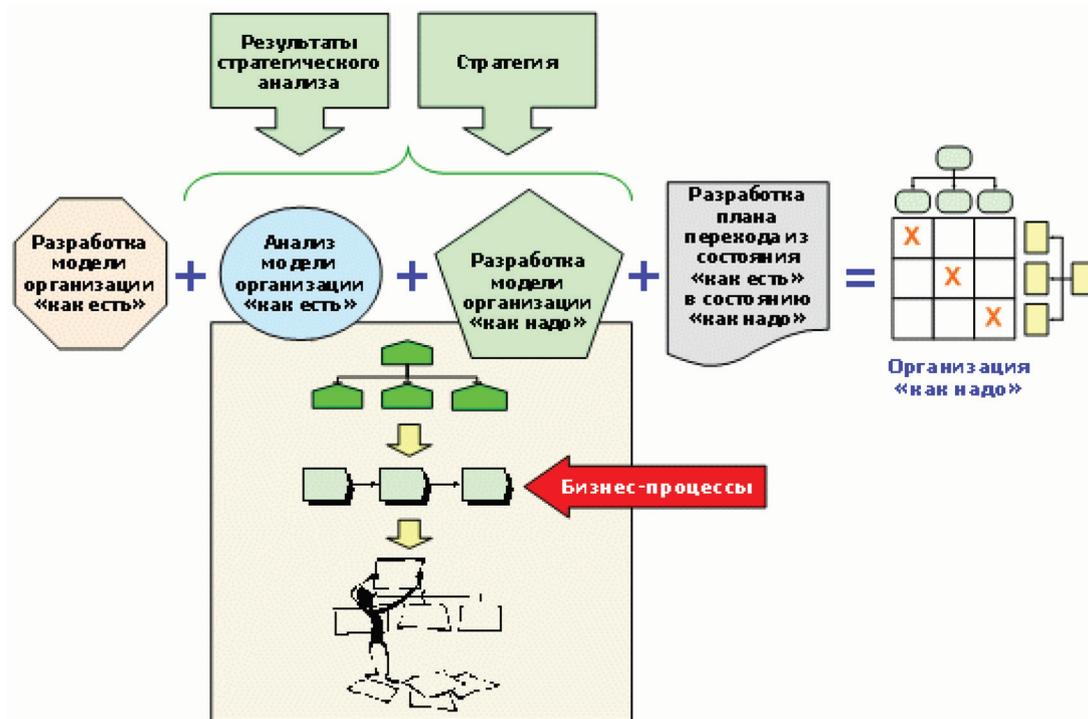


Рис. 3. Главная формула и классика построения и оптимизации организации процесса «как надо»

Основные функции участников процесса:  
Администратор и операторы call – центра – получают претензию от пациента и передают ее главному врачу.

Главный врач – регистрирует претензии и ответы на претензию, уведомляет пациента; передает претензии, ответ на претензию между сотрудниками компании; проводит служебное (полное или первичное) расследование на местах и урегулируют конфликт с пациентом по претензии.

Заместитель главного врача по лечебной работе – получает претензии от пациента и передают ее главному врачу; проводит служебное (полное или первичное) расследование на местах и урегулирует конфликт с пациентом по претензии.

Юрист – корректирует письменный ответ на претензию (с юридической точки зрения).

Директор – рассматривает и принимает решения по существу претензии; подписывает ответ на претензию.

В результате рассмотрения претензии разработан бизнес-процесс «как будет».

Разъяснение процесса рассмотрения претензий, поступивших от клиентов, в систематической и упорядоченной форме и выполнение данного процесса в порядке, способствующем получению перспективной пользы (ускорение процесса рассмотрения обращений и статистические данные), с целью управления рисками качества медицинской помощи, привлечения новых пациентов и повышения уровня удовлетворенности пациентов.

Наш процесс состоит из 5 блоков:

1. Прием претензии
2. Регистрация
3. Расследование
4. Ответ
5. Управление риском

Далее описываем каждый процесс «Как будет» по отдельности (рис. 4).



Рис. 4. Дерево процессов «Как будет»

В ходе исследования была разработана следующая документация процесса:

Журнал регистрации претензий и ответов на претензии.

Бланк регистрации обращений клиентов по телефону и интернет сайту (в электронном виде).

Регламент процесса.

Одновременно разработан план оптимизации претензионной работы и внедрения процесса управления рисками качества медицинской помощи:

1. Внедрение новой документации по претензионной работе.

1.1. Подписание и передача приказа о начале внедрения проекта.

1.2. Работа с претензиями в «старом порядке».

1.3. Передача и ознакомление с Регламентом, презентацией и др. документами лиц-участников процесса.

4. Работа в соответствии с регламентом «Претензионная работа».

4.1. Подписание и передача приказа о Врачебной комиссии.

4.2. Работа в соответствии с новым порядком.

4.3. Получение и обработка предложений по корректировке работы.

4.4. Корректировка работы и регламента.  
5. Внедрение управления рисками качества медицинской помощи.

5.1. Ознакомление сотрудников с сущностью проблемы.

6. Завершение проекта.

6.1. Подписание приказа о завершении проекта усовершенствования претензионной работы и внедрения управления рисками качества медицинской помощи.

Выводы. По итогам проведенного исследования выявлено, что существовавший процесс претензионной работы в клинике «как есть» не совсем устраивал руководство, поскольку он не в полной мере способствовал повышению качества оказываемой медицинской помощи детскому населению и, кроме того, наносил финансовый ущерб по необоснованно предъявленным претензиям. Отсутствовал отлаженный механизм предупреждения возникновения претензий.

В сложившейся ситуации было принято решение об усовершенствовании претензионной работы и внедрении процесса управления рисками качества медицинской помощи. Осуществлен сбор и анализ первичной информации о поступивших претензиях и ответах на претензии. Проведены интервью с сотрудниками по фактическому про-

цессу претензионной работы. Подготовлена модель процессов претензионной работы «как есть» с помощью программного средства MS Word, которое позволило наглядно увидеть основные проблемы и направления улучшений процесса. Проведена работа по объяснению сложившейся ситуации и усилению мотивации сотрудникам компании. Представлены предложения по совершенствованию деятельности: подготовлена модель процесса оптимизации претензионной работы «как будет» с учетом намеченных улучшений; разработана основная документация, регламентирующая процесс управления претензиями в медицинской организации (Регламент процесса). Предложен план работа по внедрению регламентированных процессов с привлечением бизнес-тренера, проведены обучающие семинары для руководителей и для рядовых сотрудников клиники, с тем, чтобы снизить уровень непонимания процесса управления рисками качества медицинской помощи.

Ожидаемый результат внедрения данной работы – получение аналитической информации по претензиям, накопление опыта решения проблем, создание структурного подразделения отдела качества с целью оптимизации претензионной работы и управления рисками качества медицинской помощи, а также повышение удовлетворенности пациентов услугами клиники.

#### Список литературы

1. Бернхард Хаас, Беттина фон Трошке Управление жалобами: как с помощью жалоб клиентов увеличить объем продаж. – Издательство SmartBook. – 2010. – 176 с.
2. Бурыкин И.М., Алеева Г.Н., Хафизьянова Р.Х. Управление рисками в системе здравоохранения как основа безопасности оказания медицинской помощи // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №1. – 15 с.
3. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности. – М.: Стандартинформ. – 2001. – 101 с.
4. ГОСТ Р ИСО 10002-2007 Удовлетворенность потребителей. Руководство по управлению претензиями в организациях. М.: Стандартинформ. – 2007. – 21 с.
5. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования. – М.: Стандартинформ. – 2009. – 31 с.
6. Карашук Е.В., Рассказова В.Н., Баранова О.Б. Особенности претензионной работы медицинской организации как инструмент управления рисками качества медицинской помощи // Материалы XI Дальневосточного регионального конгресса с международным участием «Человек и лекарство». – Тихоокеанский медицинский журнал. – Владивосток, 2013, №3. – С.65.
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2012 г. № 2599-р План мероприятий (дорожная карта). Изменения в отраслях социальной сферы, направленные на повышение эффективности здравоохранения.
8. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. N 323-ФЗ Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации.
9. Федеральный закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 г. N 2300-1 О защите прав потребителей.
10. Хафизьянова Р.Х., Бурыкин И.М., Алеева Г.Н. Проблема разработки качества оказания медицинской помощи и пути ее оптимизации // Экономика здравоохранения. – 2011. – № 11-12. – С. 50-56.

УДК [616.74-003.823:616.718.16-003.93-001.5-089.227.84]-092.9

## РЕНТГЕНО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ОБОСНОВАНИИ ЛЕЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПЕРЕЛОМОВ ВЕРТЛУЖНОЙ ВПАДИНЫ В УСЛОВИЯХ ЧРЕСКОСТНОГО ОСТЕОСИНТЕЗА

Кирсанов К.П., Силантьева Т.А.

ФГБУ «РНЦ «ВТО» им. акад. Г.А. Илизарова Минздрава России, Курган, e-mail: tsyl@mail.ru

Изучена рентгено-морфологическая динамика заживления поперечных и Y-образных внутрисуставных переломов вертлужной впадины с подвывихом головки бедра. Полученные данные свидетельствуют о высокой активности репаративного остеогенеза в условиях стабилизации отломков кости. Показана эффективность применения метода чрескостного остеосинтеза, выражающаяся в структурно-функциональном восстановлении поврежденной анатомической области.

**Ключевые слова:** вертлужная впадина, перелом, репаративная регенерация, чрескостный остеосинтез

## THE RADIO-MORPHOLOGICAL DYNAMICS OF REPARATIVE REGENERATION IN EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF THE TREATMENT OF VARIOUS ACETABULAR FRACTURES IN THE CONDITIONS OF THE TRANSOSSEOUS OSTEOSYNTHESIS

Kirsanov K.P., Silanteva T.A.

FSBI «RISC “RTO”» of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: tsyl@mail.ru

The healing of transverse and Y-shaped intra-articular acetabular fractures accompanied by femoral head dislocation was studied dynamically with radiographic and morphological methods. The findings of the study proved the high activity of reparative osteogenesis in the conditions of bone fragments stability. The efficiency of the method of transosseous osteosynthesis was shown that was manifested by structural and functional restoration of the injured anatomical area as well as by treatment period reduction for this pathology.

**Keywords:** acetabulum, fracture, reparative regeneration, external fixation

В последние десятилетия в структуре травматизма отмечается неуклонный рост повреждений таза и вертлужной впадины [5, 6]. Переломы ацетабулярной области составляют 5,9–20% от всех повреждений таза. Их лечение остается сложной задачей, так как связано с необходимостью восстановления конгруэнтности сочленяющихся поверхностей тазобедренного сустава. Нарушение целостности суставного хряща вертлужной впадины приводит к развитию дистрофических изменений и, в конечном итоге, – к формированию посттравматического коксартроза [1, 5, 8].

Для повышения эффективности лечения данной категории пострадавших в конце XX века стали применяться аппараты внешней фиксации. Преимущества метода чрескостного остеосинтеза, основные принципы которого разработаны академиком Г.А. Илизаровым, заключаются в закрытой и точной репозиции фрагментов поврежденной вертлужной впадины, их стабильной фиксации на протяжении всего периода лечения [3–6, 8].

Цель исследования – экспериментально-морфологическое обоснование эффективности применения метода чрескостного остеосинтеза при лечении внутрисустав-

ных переломов вертлужной впадины: поперечного перелома с подвывихом головки бедренной кости и V-образного перелома.

### Материалы и методы исследования

В основу работы положен анализ результатов экспериментальных исследований, проведенных на 19-и взрослых беспородных собаках обоего пола в возрасте от 1 года до 3 лет. Вес животных составлял 8-19 кг. Исходя из задач исследования, экспериментальный материал был распределен на две серии опытов: в первой серии на 11 животных была получена модель поперечного перелома с подвывихом головки бедренной кости, а во второй серии на 8 животных – модель V-образного внутрисуставного перелома вертлужной впадины (B1.2 и B1.3 соответственно по классификации АО/ASIF).

Моделирование переломов вертлужной впадины осуществляли следующим образом. Выполняли крадио-латеральный доступ к тазобедренному суставу, затем осуществляли остеотомию «крыши» вертлужной впадины в зависимости от типа повреждения без повреждения головки бедренной кости. У животных первой серии опытов рассекали капсулу тазобедренного сустава, проводили частичную тенотомию собственной связки головки бедра, затем осуществляли ее подвывих. Для подтверждения получения моделей переломов вертлужной впадины проводили рентгенологический контроль (рис. 1а; 2а).

Для лечения поврежденных тазобедренного сустава была использована модульная компоновка аппарата, включающая две подсистемы. Одновременно

с фиксацией фрагментов поврежденной тазовой кости осуществляли стабилизацию пояснично-крестцового отдела позвоночного столба и краниального отдела таза, а также тазовой конечности на стороне повреждения. Данная конструкция позволяла производить коррекцию взаиморасположения головки бедренной кости в суставной впадине в трех взаимно перпендикулярных плоскостях [7].

Для стандартизации выполненного эксперимента и правильной интерпретации полученных результатов исследования животных выводили из опыта в строго определенные сроки опытов: в периоде фиксации аппаратом – через 14, 28, 35 суток после операции, а также через 30 и 180 суток после его демонтажа. Эвтаназию животных осуществляли внутривенным введением легальных доз наркотических средств в соответствии с требованиями Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей [2].

Для изучения репаративной регенерации выполнено комплексное исследование с использованием рентгенологического и гистологического методов. Рентгенографическое исследование производили в указанные выше сроки эксперимента с помощью рентгеновского аппарата «Premium Vet» (Sedecal, Испания). На всем протяжении опытов выполняли клиническое обследование собак, включающее общий осмотр и изучение области оперативного вмешательства. При необходимости применяли медикаментозную коррекцию соматического состояния животных.

Гистологическое исследование выполняли на материале, полученном на различных этапах эксперимента в описанные выше сроки. После фиксации в 10% нейтральном формалине костные блоки рас-

пиливали во фронтальной плоскости, обезжировали и пропитывали раствором целлоидина в смеси спирт-эфир. На санном микротоме (Reichert, Germany) изготавливали гистотопографические срезы, которые окрашивали по Ван Гизону. Исследование и микрофото съемку гистологических препаратов проводили с использованием стереомикроскопа «Stemi 2000-C» и цифровой камеры «AxioCam ERc 5s» в комплексе с программным обеспечением «Zen blue» (Carl Zeiss MicroImaging GmbH, Germany).

### Результаты исследования и их обсуждение

У всех животных 1 серии в день выполнения операции после репозиции фрагментов вертлужной впадины и вправления вывиха головки бедра, а также фиксации аппаратом области тазобедренного сустава отмечали точное сопоставление отломков. Высота диастаза между ними не превышала 0,5-1,0 мм. Края поврежденной вертлужной впадины определялись в виде непрерывной линии затемнения, в зоне повреждения наблюдалась полоса просветления. Головка бедренной кости была центрирована в суставной впадине.

Через 14 суток после операции прерывистость контуров вертлужной впадины отсутствовала. Линия перелома определялась в виде незначительной по высоте полосы просветления. Края фрагментов в зоне перелома имели нечеткие контуры (рис. 1 б).

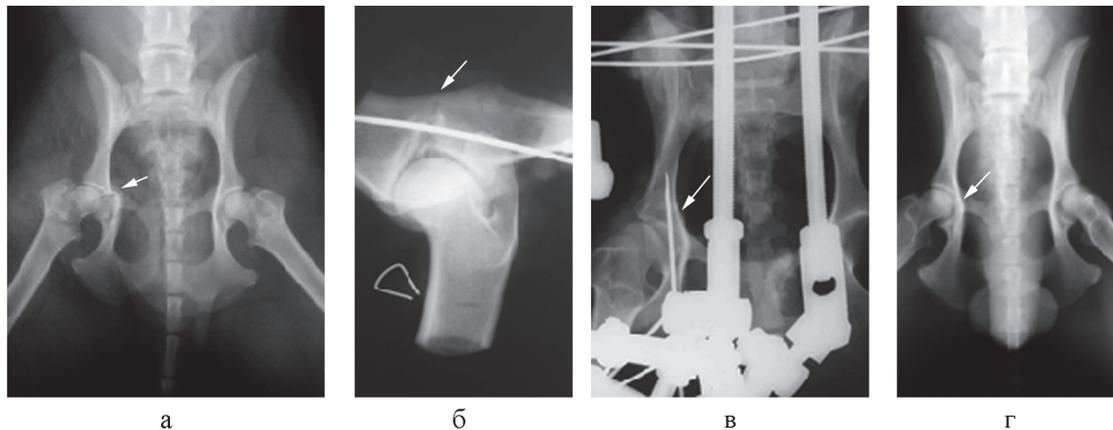


Рис. 1. Рентгенограммы таза:

*а – модель поперечного внутрисуставного перелома вертлужной впадины с подвывихом головки бедренной кости (прямая проекция); б – после репозиции фрагментов левой вертлужной впадины, 14 суток после чрескостного остеосинтеза (анатомический препарат); в – 35 суток фиксации аппаратом; г – 215 суток после операции (180 суток после снятия аппарата), сохранение естественного взаиморасположения анатомических структур левого тазобедренного сустава (прямая проекция). Стрелками указана линия перелома*

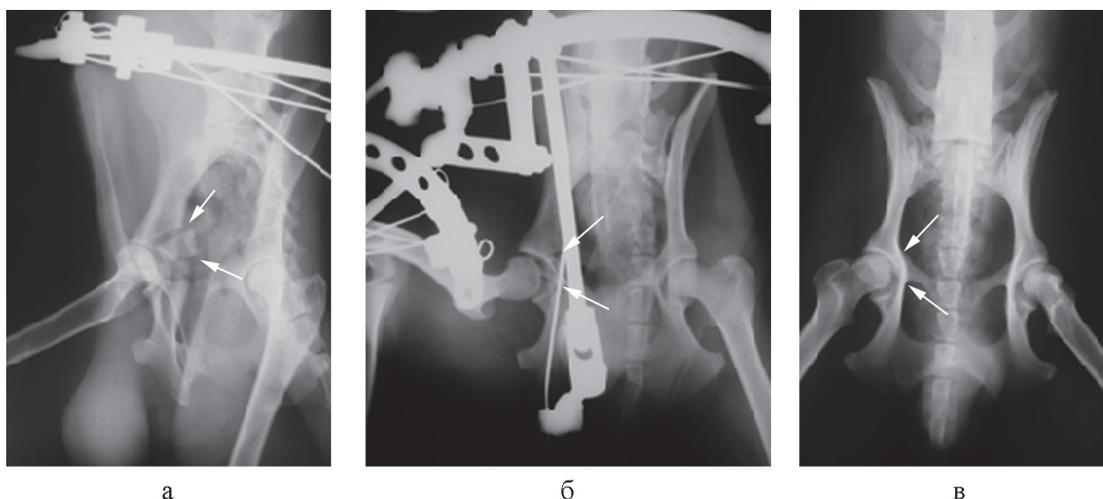
В конце периода фиксации аппаратом (через 35 суток после операции) на стороне повреждения определялось сопоставление отломков вертлужной впадины. В зоне сращения прослеживались тени различной плотности, а в отдельных участках – характерный трабекулярный рисунок. Это являлось критерием для демонтажа аппарата. На момент окончания фиксации форма и размеры таза соответствовали исходным данным.

В последующем в зоне повреждения вертлужной впадины продолжалась структурная перестройка, которая рентгенологически завершалась через 30 суток после снятия аппарата. К этому сроку наблюдения плотность теней в зоне повреждения соответствовала таковой в отломках кости. Го-

ловка бедренной кости была центрирована в вертлужной впадине. Щели тазобедренных суставов были одинаковыми, их ширина визуально соответствовала норме (рис. 1 в).

Отдаленные результаты прослежены на протяжении 180 суток после снятия аппарата, выраженных патологических изменений в поврежденном тазобедренном суставе не было выявлено (рис. 1 г).

При моделировании V-образного перелома вертлужной впадины в день выполнения операции у всех животных наблюдалось медиальное смещение выделенного фрагмента кости (рис. 2 а). После репозиции отломков в ходе чрескостного остеосинтеза таза и ацетабулярной области, поврежденная вертлужная впадина имела четкие контуры.



*Рис. 2. Рентгенограммы таза:*

*а – модель V-образного перелома левой вертлужной впадины, косо-сагиттальная проекция; б – после репозиции фрагментов левой вертлужной впадины и чрескостного остеосинтеза таза и бедра; в – сохранение естественного взаиморасположения анатомических структур левого тазобедренного сустава через 65 суток после операции (30 суток после снятия аппарата), прямая проекция. Стрелками указана линия перелома*

Через 14 суток после операции отмечалась деформация ацетабулярной области за счет незначительного смещения выделенного фрагмента. Головка бедренной кости сохраняла центрированное положение в вертлужной впадине.

Через 28 суток после операции сохранялась деформация поврежденного участка тазовой кости. Рентгенологически были выявлены периостальные наслоения между выделенным фрагментом и прилежащими костными отломками. Через 35 суток после операции в зоне повреждения появлялись плотные тени облаковидной формы. Головка бедренной кости была незначительно

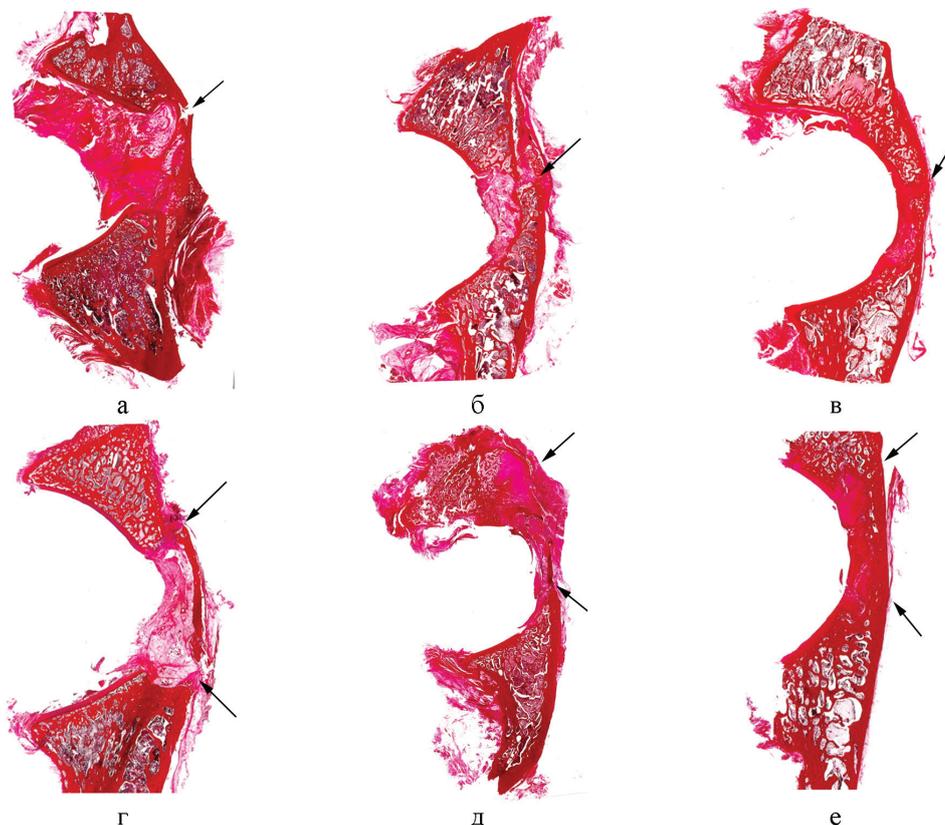
уплощена, внутрисуставная щель сужена (рис. 2 б).

Спустя 65 суток после операции (30 суток после снятия аппарата) деформация ацетабулярной области сохранялись. По линии перелома между фрагментом и «материнской» костью вертлужной впадины определялись рентгеноплотные тени. В области субхондральной пластинки поврежденной вертлужной впадины наблюдались рентгенологические признаки остеосклероза. Головка бедренной кости была несколько уплощена, а щель сустава – расширена за счет незначительного смещения выделенного фрагмента. Все это свидетельствовало

о появлении начальных дегенеративных изменений в полости поврежденного тазобедренного сустава (рис. 2 в).

Согласно результатам гистологических исследований, через 14 суток после операции в обеих экспериментальных сериях диастаз между отломками заполняла

рыхлая волокнистая соединительная ткань (рис. 3 а, г). На остеотомированных поверхностях кости обнаруживали интрамембранно образованные грубоволокнистые трабекулы. Свободно лежащие небольшие (менее 1 мм<sup>2</sup>) костные осколки резорбировались прикрепленными остеокластами.



*Рис. 3. Сращение отломков вертлужной впадины после моделирования поперечного перелома с подвывихом головки бедра (а, б, в) и V-образного перелома (г, д, е) в условиях внешней фиксации аппаратом: через 14 суток эксперимента – соединительнотканное (а, г); через 28 суток – костно-фиброзно-хрящевое (б, д); через 65 суток – костное (в, е). Гистотопографические целлоидиновые срезы. Окраска по Ван Гизону. Ув. 1. Стрелками указана линия перелома*

Через 28–35 суток после операции в обеих сериях наблюдалось костно-фиброзно-хрящевое сращение костных отломков (рис. 3 б, д). Поверхность новообразованных грубоволокнистых трабекул покрывали активные остеобласты.

Через 65 суток после операции (30 суток после снятия аппарата) формировалось полное костное сращение отломков вертлужной впадины (рис. 3 в, е). Массивные пластинчатые трабекулы новообразованного участка кости включали фрагменты грубоволокнистой костной ткани. На их поверхности определялись очаги активного костеобразования и остеокластической резорбции. Межтрабекулярные промежутки

заполнял красный костный мозг с широкои полнокровными синусоидами.

**Обсуждение.** Результаты рентгено-морфологического исследования свидетельствуют о том, что после вправления головки бедренной кости в вертлужную впадину, четкой репозиции и фиксации её фрагментов, в течение 35 суток формируется фиброзно-хрящевое, а через 65 суток – костное сращение отломков. На протяжении всего периода лечения аппарат обеспечивал стабильный остеосинтез фрагментов поврежденной вертлужной впадины. Данная рентгено-морфологическая картина совпадает с результатами, полученными при экспериментальном моделировании и лечении

поперечного перелома вертлужной впадины со смещением и последующей репозицией ее отломков [4, 9, 10].

Анализ полученных данных подтверждает необходимость раннего перевода тяжелых нестабильных повреждений таза в стабильные и соблюдения основных принципов чрескостного остеосинтеза, разработанных Г.А. Илизаровым [3]. Достигнутые условия заживления перелома являются благоприятными, но не оптимальными, так как не позволяют получить первичное костное сращение отломков вертлужной впадины и тем самым полностью реализовать репаративный потенциал костной ткани.

### Выводы

Рентгено-морфологическая динамика репаративного остеогенеза, наблюдаемая при воспроизведении различных переломов вертлужной впадины у экспериментальных животных и их лечении методом чрескостного остеосинтеза по Илизарову, свидетельствует о формировании вторичного костного сращения отломков тазовой кости. Наличие рентгеноплотных теней в зоне сращения позволяет судить об активизации остеогенеза к 35 суткам фиксации, что является критерием для демонтажа аппарата. Формирование костного сращения отломков завершается к 65 суткам, а органотипическая перестройка регенерата продолжается вплоть до 180 суток после операции.

### Список литературы

1. Буачидзе О.Ш. Переломо-вывихи в тазобедренном суставе – М.: МОНИКИ, 1993. – 198 с.
2. Европейская конвенция по защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2003. – № 4. – С. 34–36.
3. Илизаров Г.А. Основные принципы чрескостного компрессионного и дистракционного остеосинтеза // Ортопед. травматол. – 1971. – № 11. – С. 7–15.
4. Кирсанов К.П., Краснов В.В., Силантьева Т.А., Чиркова А.М. Репаративная регенерация костей и соединений таза в условиях управляемого чрескостного остеосинтеза (экспериментально-морфологическое исследование) // Генный ортопедии. – 2008. – № 4. – С. 32–38.
5. Кутепов С.М., Рунков А.В. Лечение переломов таза с повреждением вертлужной впадины // Травматология и ортопедия России. – 1995. – № 3. – С. 13–17.
6. Мартель И.И., Шведов В.В. Возможности внешней фиксации по принципам Илизарова при закрытом восстановлении формы и стабильности тазового кольца у больных с застарелыми повреждениями таза // Генный ортопедии. – 2013. – № 2. – С. 5–9.
7. Патент РФ № 2197920 МПК 7 А61D7/00. Кирсанов К.П., Мельников Н.М., Борисов И.В., Кубрак С.А., Меньшикова И.А. Способ остеосинтеза тазобедренного сустава при его травматических повреждениях у животных // № 2000125646/13; Заявл. 11.10.2000; Опубл. 10.02.2003. Бюл. № 4.
8. Рунков А.В. Лечение переломов вертлужной впадины в сочетании с полифокальными повреждениями таза // Диагностика, лечение и реабилитация больных с повреждениями костей таза / Под ред. С.М. Кутепова. – Екатеринбург, 1996. – С. 52–56.
9. Силантьева Т.А. Репаративный морфогенез тазовой кости в области суставной (вертлужной) впадины: экспериментально-морфологическое исследование. – М.: Спутник+, 2012. – 228 с.
10. Силантьева Т.А. Гистологическая характеристика репаративного костеобразования при заживлении изолированных переломов костей таза в эксперименте // Сб. науч. трудов к 80-летию А.А. Клишова. – 2010. – Вып.1. – С. 159–164.

УДК 618.11-006.6-085.277.3:615.382-036.8

## БИОАДАПТИВНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПЛАЗМОФЕРЕЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЛИХИМИОТЕРАПИИ БОЛЬНЫМ РАКОМ ЯИЧНИКОВ III-IV СТАДИЙ

Неродо Г.А., Шихлярова А.И., Ушакова Н.Д., Мкртчян Э.Т.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: onco-sekretar@mail.ru

Изучен характер развития общих адаптационных реакций у 62 больных раком яичников III-IV стадии с исходной эндотоксемией при проведении плазмафереза и комплексной полихимиотерапии. Идентифицированы основные типы реакций, сформированы кластеры одноименных типов и определены соотношения между ними. Установлено, что плазмаферез снижает частоту развития острого стресса в  $2,1 \pm 0,3$  раза, и соотношение его острой и хронической форм с 1,0 до 0,4. В контроле введение химиопрепаратов усугубляло исходную интоксикацию и вызывало развитие стресса в 92% случаев, а соотношение острой и хронической форм выросло в 7,5 раз. Восстановление реакций антистрессорных типов наблюдалось через месяц после окончания терапии. Целесообразность включения плазмафереза в комплексную терапию больных раком яичников с эндотоксемией, определяется его специфическим влиянием и неспецифическими биоадаптивными эффектами, обеспечивающими полноценное лечение.

**Ключевые слова:** рак яичников, адаптационные реакции, плазмаферез

## BIOADAPTIVE EFFECTS OF THE PLASMAPHERESIS WHEN CARRYING OUT POLYCHEMOTHERAPY BY THE PATIENT WITH CANCER OF OVARIES OF THE III-IV STAGES

Nerodo G.A., Shikhlyarova A.I., Ushakova N.D., Mkrtchyan E.T.

Rostov Research Oncologic Institute Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, e-mail: onko-sekretar@mail.ru

The character of development of common adaptive responses in 62 patients with stage III-IV ovarian cancer with initial endotoxemia during plasmapheresis and complex polychemotherapy was studied. Main types of reactions were identified, clusters of similar types were formed and correlation between them was defined. Plasmapheresis was determined to reduce the incidence of acute stress by  $2,1 \pm 0,3$  times and the ratio of acute and chronic stress forms from 1,0 to 0,4. Introduction of toxic chemotherapy drugs in the control intensified initial toxicity and caused development of stress in 92% of the cases, ratio of acute and chronic forms of stress increased by 7,5 times. Restoration of reactions of antistress types was observed one month after the therapy. Expediency of plasmapheresis inclusion into complex therapy for ovarian cancer patients with endotoxemia is conditioned by its specific influence and nonspecific bioadaptive effects contributing to full and effective treatment.

**Keywords:** ovarian cancer, adaptation reactions, plasmapheresis

Нарушения адаптивного гомеостаза не так заметны, как клиническая манифестация далеко зашедшего опухолевого процесса, тем более формирование эндотоксического синдрома. Учитывая, что специфическая противоопухолевая терапия противопоказана при наличии интоксикации, возникает настоятельная потребность разработки путей преодоления эндотоксического синдрома. В арсенале средств, оказывающих детоксикационное действие, используется реамберин, аевит, убинон, витамин С, энтеросгель и многие другие энтеросорбенты [4, 9]. Однако приоритетным фактором следует признать плазмаферез, поскольку механизмы и эффекты его воздействия на организм не исчерпываются инактивацией токсинов, ксенобиотиков, но и деблокируют рецепторы клеточного аппарата систем детоксикации и оказывают дренирующее влияние на межклеточное вещество [1,3,5]. Иными словами детоксикационный эффект

плазмафереза характеризуется включением механизмов регуляции систем физиологической детоксикации. Эти процессы тесно связаны с адаптивной деятельностью организма, но оценка эффективности лечебного плазмафереза с позиций развития известных интегральных адаптационных реакций организма отсутствует. Между тем, определение структуры адаптационных реакций может способствовать пониманию неспецифической основы и роли лечебного плазмафереза в обеспечении полноценной химиотерапии [6,8].

Как показало многолетнее изучение характера общих адаптационных реакций организма существует четкая взаимосвязь между величиной воздействия и качеством изменений в организме [2].

Так, необходимо подчеркнуть, что основоположник теории стресса Н. Selye считал определяющей для развития общего адаптационного синдрома – реакцию стресса

[7]. Уже на первых этапах развития стресса происходят стандартные инволютивные изменения лимфоидных структур, стимуляция секреции АКТГ гипофиза, выброс глюкокортикоидов, угнетение функции щитовидной железы, половых желез и др. Сигнальные критерии стресса – это соотношение форменных элементов белой крови: лимфопения, анэозинофилия, нейтрофилия. Описанные изменения характерны для острого стресса (ОС), а при систематическом действии стрессора развивается хроническая форма стресса (ХС), отличающаяся снижением чувствительности ЦНС, а со стороны формулы крови – наличием эозинофилов. Однако, стресс не является единственной формой реагирования организма. Биологическая целесообразность адаптивного реагирования связана с возможностью формирования дискретных состояний на разные по величине воздействия. Это было подтверждено открытием «Закономерности развития качественно различных адаптационных реакций в зависимости от силы (количества) раздражителя» (авторы открытия Л.Х. Гаркави, М.А. Уколова, Е.Б. Квакина. Диплом №158, 1975г.). Такими динамическими состояниями с характерными поливалентными изменениями в системах организма является реакция тренировки (Т) – симптомокомплекс, возникающий в ответ на относительно слабое воздействие, и реакция активации (А) – на воздействие «средней» силы. Реакция активации подразделяется на спокойную (СА) и повышенную (ПА) в зависимости от степени выраженности морфо-функциональных изменений. Характер этих реакций отличается не патологическими, а физиологическими процессами в нервной, эндокринной, иммунной системах. При переходе из реакции тренировки в спокойную активацию, а затем – в повышенную значительно усиливается иммунный, энергетический, антиоксидантный потенциал, активизируется нервная и гормональная регуляция. В итоге повышается неспецифическая и противоопухолевая резистентность организма. Антистрессорное влияние проявляется и на фоне противоопухолевого лечения, повышая его эффективность и снижая токсичность. Формирование адаптационных реакций антистрессорного типа и даже хронического стресса низких уровней реактивности представляет альтернативу острому стрессу, в том числе опухолевому, операционному и токсическому при химио-лучевом лечении [2].

Цель исследования. Изучить влияние плазмафереза на структуру и характер интегральных адаптационных реакций у боль-

ных раком яичников III-IV стадии с последующим проведением неoadьювантной полихимиотерапии.

### Материалы и методы исследования

Набор материала осуществлен от 62 больных местнораспространенным раком яичников. Применение плазмафереза в комплексе сопроводительного лечения для больных раком яичников было выполнено у 32 больной с III-IV стадиями заболевания, асцитной формы. Возраст больных был в пределах 44-74 лет. Наибольшее количество больных отмечалось в возрастной группе 50-59 лет (50%), 80% больных были старше 50 лет. Все больные имели цитологическое подтверждение наличия рака яичников. У 21 женщины (65,6%) установлена III стадия заболевания, у 11 пациенток (34,4%) – IV стадия.

Проведение плазмафереза выполнялось на аппарате MCS3+Haemonetics в режиме протокола PPP со скоростью перфузии 40мл/мин и сепарации крови  $V=5600$  об./мин, объемом плазмэкстракции 600-700мл. После плазмафереза осуществлялась полихимиотерапия (ПХТ) по схеме: цисплатин, циклофосфан, доксорубин. У больных основной группы с лечебным плазмаферезом и ПХТ и контрольной – только ПХТ, проводили идентификацию типов интегральных адаптационных реакций по сигнальным критериям лейкограммы в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза с подсчетом 200 клеток. После индивидуального определения типов реакций, выделяли кластеры одноименных реакций ОС, ХС, Т, СА, ПА в каждой группе больных, затем вычисляли процентную долю каждого кластера в общегрупповой структуре реакций и рассчитывали коэффициент соотношения острой и хронической форм стресса ( $K=ОС/ХС$ ) и соотношения антистрессорных реакций к стрессу  $K=АС/С$ . Именно этот показатель дает возможность сравнительной межгрупповой характеристики эффективности проводимого лечения, включающего плазмаферез и его влияния на адаптивный гомеостаз [10], что было целесообразно для оценки включения плазмафереза в комплекс лечения больных раком яичников III-IV стадии с эндотоксемией с целью проведения своевременной и полноценной химиотерапии.

### Результаты исследования и их обсуждение

Изучение морфологического состава крови у пациенток основной группы в исходном состоянии показало, что доминирующим типом реакции был стресс, который развивался в 78% случаев. Важно, что острая форма этой реакции составляла равную часть с хронической, что в целом свидетельствовало о сильном напряжении организма под влиянием прогрессирующего опухолевого процесса. При этом, единственным сохраненным типом реакции физиологического характера была реакция тренировки, частота выявления которой была 3,5 раза меньше, чем стресса, а средний уровень лимфоцитов составлял 16,4% (табл. 1)

**Таблица 1**

Развитие различных типов адаптационных реакций у больных распространенным раком яичников III-IV стадии при проведении плазмафереза в комплексе с неоадьювантной полихимиотерапией (основная группа), %

Тип адаптационной реакции	Исходный уровень n=32	После плазмафереза n=32	После химиотерапии n=32	Через 1 месяц после лечения n=32	
Стресс	острый	38,9	18,2**	23,1**	6,7**
	хронический	38,9	45,5*	53,8**	20,0*
Тренировка	22,2	36,3**	15,4*	33,3*	
Спокойная активация	0	0	0	26,7	
Повышенная активация	0	0	7,7	13,3	
Уровень лимфоцитов, %	16,4	17,5	16,1	24,5*	
Коэффициент соотношения К АС/С	0,29	0,57*	0,30	2,7**	

Примечание. Различия достоверны по отношению к исходному уровню: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,001$ .

Проведение лечебного плазмафереза внесло значительные изменения в исходную структуру адаптационных реакций. Прежде всего, это коснулось уменьшения в 2 раза доли острого стресса. В результате перехода части реакций острого стресса в хроническую форму, доля последней увеличилась на 6,6%. При этом, величина коэффициента соотношения  $K=OC/XC$  снизилась с 1,0 до 0,4. Другим выражением антистрессорного влияния плазмафереза явилось возрастание частоты выявления реакции тренировки, которая превысила в 1,6 раза исходный уровень. Реакции спокойной и повышенной активации идентифицированы не были. Иными словами полученные данные указывали, что лечебный плазмаферез инициирует позитивный характер адаптивных перестроек на уровне интегральных реакций, что могло обеспечить снижение стрессогенности полихимиотерапии.

Оценка структуры адаптационных реакций у пациенток раком яичников III-IV стадии после ПХТ с включением в схему лечения плазмафереза, подтвердила это предположение. Несмотря на то, что в основной группе проведение ПХТ незначительно увеличило долю обеих форм стрессорной реакции (в пределах 5-8%) соотношение острого и хронического типов стрессорного ответа сохранилось на прежнем уровне ( $K=0,4$ ), что указывало на устойчивость стресслимитирующих механизмов адаптации (рис. 1). Этот важный результат подкреплялся регистрацией перехода части случаев развития реакции тренировки в реакцию повышенной активации, характеризующейся высоким биоадаптивным потенциалом как в отношении регуляторных систем организма (нервной, эндокринной, иммунной), так и систем метаболического обеспечения, включая системы детоксикации.

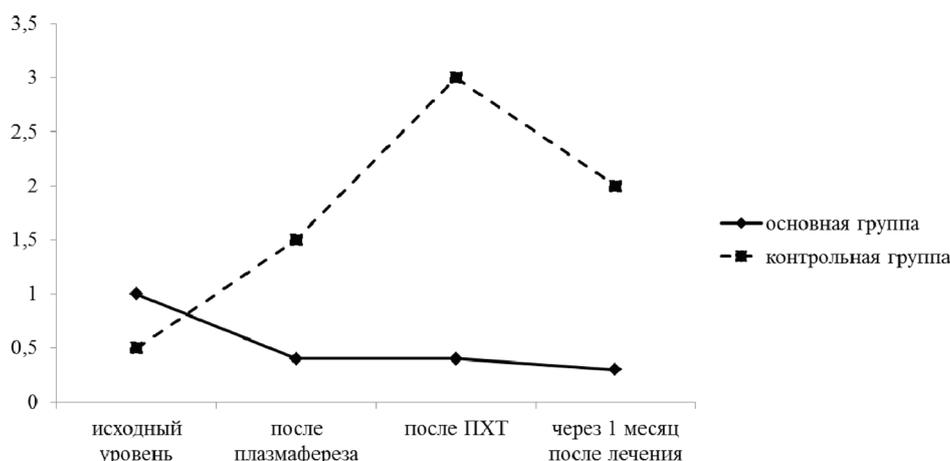


Рис. 1. Реципрокные отношения частоты развития острого и хронического стресса у больных раком яичников III-IV стадии с использованием плазмафереза перед ПХТ (основная группа) и лечения без плазмафереза (контрольная группа)

Спустя один месяц после окончания ПХТ с плазмаферезом во внутригрупповой структуре адаптационных реакций стали превалировать интегральные адаптационные реакции физиологического типа – тренировка, спокойная и повышенная активации, доля которых составила 73,3%. При этом, частота выявления обеих форм реакции активации превышала в 7 раз частоту развития тренировки, что способствовало эффективной реализации процессов повышения противоопухолевой и неспецифической резистентности и обеспечивало качество жизни больных.

В контрольной группе в исходном состоянии без применения плазмафереза, можно было отметить сходный с основной группой признак – доминирование реакции стресс. Формирование этой реакции наблюдалось в 80% случаев, при этом хроническая форма реакции отмечалась в 2 раза чаще, чем острая. Развитие реакций физиологического типа наблюдалось в 4 раза реже, чем стресса (табл.2). Среди них были идентифицированы реакция тренировки и спокойной активации. Эти реакции характеризовались признаками напряжения и неполноценности по содержанию эозинофилов (0% или 9%) и моноцитов (14-18%), а среднegrupповой уровень лимфоцитов составлял 17,7%.

**Таблица 2**

Развитие различных типов адаптационных реакций у больных распространенным раком яичников III-IV стадии при проведении неoadьювантной полихимиотерапии без плазмафереза (контрольная группа), %

Тип адаптационной реакции	Исходный уровень n=30	После химиотерапии n=30	Через 1 месяц после лечения n=30	
Стресс	острый	26,7	69,3**	18,2*
	хронический	53,3	23,0**	9,1**
Тренировка	13,3	0	9,1*	
Спокойная активация	6,7	7,7	36,4**	
Повышенная активация	0	0	27,2	
Уровень лимфоцитов, %	17,7	13,5	27,1**	
Коэффициент соотношения К АС/С	0,25	0,08	2,66**	

Примечание. Различия достоверны по отношению к исходному уровню : \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,001$ .

После проведения ПХТ без плазмафереза структуру адаптационных реакций усугубило формирование еще большего числа случаев стресса, уровень которого повысился до 92,3%. Лидирующей была острая форма стресса, которая возросла относительно исходных показателей на 43 % и превысила частоту выявления хронического стресса в 3 раза.

При сравнении острого стресса в контрольной и основной группах на этапе после ПХТ, обнаруживается высокая степень достоверности различий ( $p < 0,001$ ), а именно повышение в контроле в 3 раза частоты выявления острой формы стресса. Именно это существенное различие характеризовало необходимость и ценность применения лечебного плазмафереза, предотвращающего индукцию острой патологической реакции и, наряду с прямым специфическим детоксикационным влиянием, оказывающего опосредованное неспецифическое антистрессорное воздействие на организм.

Через месяц после проведения ПХТ у пациенток контрольной группы наблюдалось восстановление структуры адаптаци-

онных реакций. Однако присутствие острой формы в контроле даже по истечению одного месяца после лечения было в 2,7 раза чаще, чем в основной группе. Антистрессорные реакции тренировки, спокойной и повышенной активации были сформированы к этому сроку в 72,7% случаев, что практически не отличалось от показателей основной группы. Однако, представленность типов антистрессорных реакций была различной.

Следует отметить, что через месяц после лечения наиболее распространенной в основной группе была реакция тренировки. Целесообразность развития именно этой антистрессорной реакции заключалась в свойственном повышении общего числа лейкоцитов, имеющих ключевое значение при проведении ПХТ. Совокупность признаков реакции тренировки, заключающихся в формировании в ЦНС охранительного торможения, повышении противовоспалительного потенциала, преобладании процессов анаболизма над катаболизмом, накоплении пластических веществ, всё это позволило осуществить с наименьшими

энергозатратами повышение неспецифической сопротивляемости организма, тем самым определяя улучшение непосредственных результатов лечения.

### Выводы

Применение лечебного плазмафереза перед неoadъювантной полихимиотерапией рака яичников III-IV стадии оказывает выраженный биотропный эффект, который заключается в уменьшении частоты развития острого стресса до 23,1% против 69,3% в контроле ( $p < 0,001$ ), достоверном снижении показателей соотношения острой и хронической форм стресса в 7,5 раз относительно контроля, увеличении в 3,8 раза соотношения антистрессорных и стрессорных реакций после ПХТ, доминированием реакции тренировки и пролонгированием активационных типов реакций через месяц после окончания лечения.

### Список литературы

1. Бондарь Г.В., Олейников К.Н., Комендант В.В., Лисовская Н.Ю. Патогенетическое обоснование и методические аспекты лечебного плазмафереза у больных, получающих противоопухолевую лекарственную терапию // Новоутреня. – 2007. – № 2. – С. 28-38.
2. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С., Шихлярова А.И. Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы саморегуляции. – Екатеринбург, «Филантроп», 2002. – 196 с.

3. Клиническое применение экстракорпоральных методов лечения / Под ред. Н.Н. Калинина. – М.: ЗАО «Трекпор Технолоджи», 2009. – 168 с.

4. Лебедева В.А. Заместительная терапия при интоксикационном синдроме у больных раком яичников III-IV стадии на фоне полихимиотерапии // Сибирский онкологический журнал. – 2008. – № 6. – С. 57-61.

5. Неродо Г.А., Ушакова Н.Д., Горошинская И.А., Мкртчян Э.Т., Меньшенина А.П. Применение плазмафереза в комплексном лечении распространенного рака яичников III-IV стадии // Известия вузов Северо-Кавказский регион. – 2014. – №1. – С. 98-102.

6. Неродо Г.А., Ушакова Н.Д., Мкртчян Э.Т., Меньшенина А.П. Возможность снижения опухолевой интоксикации у больных раком яичников III – IV стадий // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4; URL: [www.science-education.ru/110-9710](http://www.science-education.ru/110-9710) (дата обращения: 22.06.2014).

7. Селье Г. Стресс без дистресса. – М., 1979. – 123 с.

8. Ушакова Н.Д., Неродо Г.А., Горошинская И.А., Златник Е.Ю., Мкртчян Э.Т., Меньшенина А.П. Оценка эффективности плазмафереза в лечении больных раком яичников // Российский медицинский журнал. – 2014. – № 3. – С. 21-26.

9. Черенков В.Г., Петров А.Б., Шпенкова А.А., Васильева Т.М. Применение реамберина для снижения опухолевой интоксикации при циторедуктивной полихимиотерапии рака яичников III-IV стадии // Вопросы онкологии. – 2012. – Т. 58, № 1. – С. 110-114.

10. Шихлярова А.И., Максимов Г.К. Новый интегральный показатель состояния адаптивных процессов при проведении хирургического, лучевого и лекарственного лечения рака с использованием аутосред организма // Актуальные вопросы теоретической, экспериментальной и клинической онкологии. – М., 2006. – С. 407-416.

УДК 612.015: 618.16-006.6- 021.3-036.66-036.87

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ВУЛЬВЫ

**Неродо Г.А., Горошинская И.А., Иванова В.А., Сурикова Е.И., Качесова П.А.,  
Шалашная Е.В., Неродо Е.А., Немашкалова Л.А., Леонова А.В.**

*ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» Минздрава России,  
Ростов-на-Дону, e-mail: rnioi@list.ru*

Проведен сравнительный анализ интенсивности окислительных процессов и состояния антиоксидантной системы крови у 71 больной раком вульвы в возрасте 37–87 лет I-IV стадии заболевания, из которых у 30 был выявлен первичный рак, у 21 – рецидив заболевания и 20 находились в третьей клинической группе (состояние ремиссии). В плазме крови исследованы интенсивность хемилюминесценции, активность каталазы, церулоплазмينا, содержание продуктов перекисидации липидов и белков. При достижении ремиссии происходит снижение интенсивности свободно-радикальных процессов и перекисного окисления липидов, восстановление структурно-функционального состояния мембран эритроцитов, при рецидивировании отмечается повышение активности каталазы, увеличение содержания церулоплазмينا, снижение активности супероксиддисмутазы и усиление активности глутатионпероксидазы.

**Ключевые слова:** рак вульвы, ремиссия, рецидив, свободно-радикальное окисление, антиоксидантная система, окислительная модификация белков

## STUDY OF LIPID PEROXIDATION STATUS IN PATIENTS WITH VULVAR CANCER

**Nerodo G.A., Goroshinskaya I.A., Ivanova V.A., Surikova E.I., Kachesova P.A.,  
Shalashnaya E.V., Nerodo E.A., Nemashkalova L.A., Leonova A.V.**

*Rostov Research Oncological Institute of Ministry of Health of the Russian Federation, Rostov-on-Don,  
e-mail: rnioi@list.ru*

Comparative analysis of oxidative processes' intensity and of the blood antioxidant system condition in 71 patients with stage I-IV vulvar cancer aged 37-87 years was made. 30 patients were diagnosed with primary cancer, 21 had a relapse and 20 were in the third clinical group (state of remission). Chemiluminescence intensity, catalase and ceruloplasmin activity, content of lipid and protein peroxidation products were studied in blood plasma. Decrease of intensity of free radical processes and lipid peroxidation, restoration of structural and functional condition of erythrocyte membranes take place in remission, while activity of catalase raise, increase of ceruloplasmin content, decrease in activity of superoxide dismutase and increase in activity of glutathione peroxidase are recorded in relapses.

**Keywords:** vulvar cancer, remission, relapse, free radical oxidation, antioxidant system, oxidative modification of proteins

Рак вульвы является заболеванием весьма агрессивным, так как в силу своей анатомо-топографической особенности часто рецидивирует и рано метастазирует. По данным литературы частота рецидивирования рака вульвы составляет от 30% до 60%. Несмотря на визуальную доступность органа к осмотру более половины больных поступают для лечения с III-IV стадиями заболевания, что затрудняет возможность проведения адекватной терапии, в связи с чем имеется низкая эффективность лечения и 5-летняя выживаемость больных раком вульвы не превышает 50% [3, 8, 10].

Патогенетическая роль свободнорадикальных процессов в возникновении и развитии онкозаболеваний в настоящее время общепризнана. Известно, что на разных этапах злокачественной прогрессии происходят фазные изменения свободнорадикального окисления и антиокислительной активности как в самой опухоли, так и в других органах и тканях, в первую очередь

в крови. В связи с этим, исследование окислительного метаболизма в крови больных раком вульвы может дать дополнительную информацию об особенностях функционального состояния организма в зависимости от клинического течения заболевания [6, 7, 12].

Цель исследования. Провести сравнительное исследование интенсивности свободнорадикального окисления и активности антиоксидантной системы защиты в крови больных раком вульвы на различных этапах развития данной патологии (первичный рак, состояние ремиссии и рецидив заболевания).

### Материалы и методы исследования

Исследование состояния свободнорадикальных окислительных процессов в крови было проведено у 71 женщины раком вульвы I-IV стадии (I – 22%, II – 62%, III – 15%, IV – 1%) в возрасте от 37 до 87 лет (средний возраст составил 66,7±1,3 лет, 88% женщин находились в возрасте 51–80 лет) проходивших лечение в стационаре и находящихся на мониторинге

в ФГБУ «РНИОИ» Минздрава РФ. Из них на момент обследования у 30 был выявлен первичный рак вульвы, у 21 – рецидив рака вульвы, 20 находились в третьей клинической группе в длительной ремиссии – от 3 до 13 лет. Контрольную группу (группу доноров) составили 30 женщин без онкопатологии в возрасте от 34 до 73 лет (средний возраст 58,4±2,7 лет).

Для оценки интенсивности свободнорадикального окисления в плазме крови исследовали светосумму быстрой вспышки перекись-индуцированной люминолзависимой хемилюминесценции (ХЛ) [11], содержание продуктов реакции с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-активных соединений) в пересчете на концентрацию малонового диальдегида (МДА), содержание карбонильных производных аминокислотных остатков, характеризующих окислительную модификацию белков (ОМБ), по методу R.L. Levin в модификации Е.Е. Дубининой. Индуцированную ОМБ стимулировали реактивом Фентона. Продукты реакции регистрировали спектрофотометрически при λ 370 нм. Состояние ферментативного звена антиоксидантной системы оценивали в плазме и в эритроцитах крови, определяя активность ферментов: каталазы, супероксиддисмутазы СОД, глутатионпероксидазы ГПО [1,5]. Структурно-функциональное

состояние мембран эритроцитов оценивали с использованием метода флуоресцентных зондов [4]. Содержание церулоплазмينا определяли на биохимическом анализаторе COBAS INTEGRA 400 (Roche) иммунотурбидиметрическим методом.

Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета программ Statistika 6.0, используя критерии Стьюдента и Вилкоксона-Манна-Уитни. Различия считали статистически достоверными при  $p < 0,05$  или имеющими тенденцию к достоверности при  $0,1 > p > 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

При изучении окислительного метаболизма в плазме крови больных раком вульвы было обнаружено, что светосумма перекись-индуцированной люминолзависимой хемилюминесценции, отражающей интенсивность генерации супероксид-анион радикала ( $O_2^-$ ) и гидроксильного радикала ( $HO\cdot$ ) существенно превышала норму (табл. 1).

**Таблица 1**

Состояние свободнорадикальных процессов и антиоксидантной системы в плазме крови больных раком вульвы

Показатель	Группа			
	Контрольная (доноры) n=30	Первичный рак вульвы n=30	3 клиническая группа n=20	Рецидив n=21
Каталаза, мкМ $H_2O_2$ /мин.	34,76±2,35	48,58±2,72 $p_1 < 0,001$	52,31±4,9 $p_1 < 0,001$	47,98±3,59 $p_1 < 0,01$
МДА, нМ/мл плазмы	290,8±27,3	581,8±46,6 $p_1 < 0,001$	450,1±43,3 $p_1 < 0,001$	623,0±61,5 $p_1 < 0,001$ $p_3 < 0,05$
Церулоплазмин, г/л	0,295±0,023	0,340±0,027	0,301±0,025	0,358±0,025 $0,1 > p_1 > 0,05$
Светосумма хемилюминесценции плазмы крови, имп./6 сек.	3950,4±375,2	11014,7±1576,8 $p_1 < 0,001$ $p_3 < 0,01$	5812,5±603,4 $p_1 < 0,01$	12364,8±1999,0 $p_1 < 0,001$ $p_3 < 0,01$
ОМБ 370 нм спонт., мкМ/мг белка	23,58±2,39	28,24±2,34	20,91±1,89	25,86±2,34
ОМБ 370 нм инд., мкМ/мг белка	1080,0±95,1	939,7±42,2 $p_3 < 0,05$	698,6±57,9 $p_1 < 0,01$ $p_2 < 0,05$	910,01±69,71 $p_3 < 0,05$

Примечание. достоверность различий между группами:  $p_1$  – по сравнению с контрольной группой,  $p_2$  – по сравнению с группой с первичным раком вульвы,  $p_3$  – по сравнению с 3 клинической группой.

У больных первичным раком вульвы этот показатель был выше по сравнению с уровнем доноров в 2,8 раза, а у больных с рецидивом – в 3,1 раза ( $p < 0,001$ ). При этом следует отметить, что значение данного показателя у больных 3 клинической группы хотя и превышало контрольные значения в 1,5 раза, но было значительно ниже, чем у больных первичным раком вульвы и с рецидивом в 1,9 и 2,1 раза соответствен-

но. Следовательно, рецидивирование рака вульвы происходит на фоне интенсификации процессов генерации свободных радикалов в плазме крови.

Защиту от повреждающего действия активных форм кислорода осуществляют в первую очередь ферменты-антиоксиданты. У всех обследованных больных раком вульвы отмечено увеличение активности каталазы: у больных с первичным раком

вульвы и рецидивом на 39,8 и 38,0% по сравнению с контролем, а у больных 3 клинической группы – на 50,5% (табл. 1). Мы полагаем, что активация этого антиоксидантного фермента происходит в ответ на избыточную продукцию свободных радикалов в плазме крови больных раком вульвы и носит компенсаторный характер. Содержание основного антиоксиданта плазмы крови церулоплазмина было повышено на 21,4% только у больных с рецидивами рака вульвы. В связи с тем, что основными функциями церулоплазмина являются регулирование обмена меди в крови и других тканях, а также участие в иммобилизации сывороточного железа [7], такая картина может свидетельствовать об активации метаболизма меди и железа, и, по всей видимости, способствует развитию рецидива.

Однако, несмотря на данный факт, исследование интенсивности процессов перекисного окисления липидов в плазме крови выявило их активацию во всех исследуемых группах больных раком вульвы, что проявилось в повышении содержания МДА. У больных с первичным раком вульвы значения данного показателя в 2 раза превышали соответствующие величины контрольной группы, а у больных с рецидивом были в 2,1 раза выше относительно нормы и на 38% по сравнению со значениями у больных 3 клинической группы. Следует отметить, что у больных в ремиссии прирост содержания МДА был наименьшим – на 54% выше уровня доноров.

В то же время изучение перекисного окисления белков по уровню продуктов

окисления белковых молекул плазмы крови – карбонильных производных не выявило достоверных изменений в содержании спонтанно окисленных аминокислотных остатков. Полученные нами результаты могут быть обусловлены активацией каталазы, о чём в литературе имеются данные, указывающие на сильную обратную корреляцию между накоплением карбонильных групп и активностью каталазы [13].

Исследование металлкатализируемой ОМБ выявило достоверное снижение уровня карбонильных производных белков у больных 3 клинической группы как по сравнению с уровнем у доноров, так и у больных первичным раком вульвы и с рецидивом – на 35,3, 25,7 и 23,2% соответственно (табл. 1). Поскольку уровень металлкатализируемой ОМБ рассматривается как величина, по которой можно судить о количестве субстрата окисления (доступных легко окисляемых групп) и возможности его вовлечения в этот процесс (доступных сайтов связывания ионов металлов) и, следовательно, об устойчивости системы к оксидативному стрессу [2,14], то более низкое значение показателя металлкатализируемого ОМБ у больных 3 клинической группы свидетельствует о меньшей окисляемости белков и большей устойчивости к окислительному повреждению, что в свою очередь может являться следствием конформационных изменений белковых молекул у больных этой группы.

Результаты исследования состояния антиоксидантной системы в эритроцитах крови больных раком вульвы представлены в табл. 2.

Таблица 2

Состояние антиоксидантной системы в эритроцитах крови больных раком вульвы

Показатель	Группа			
	Контрольная (доноры) n=30	Первичный рак вульвы n=30	3 клиническая группа n=20	Рецидив n=21
СОД, ед. актив./мг Нб	500,8±16,4	423,4±21,8 p <sub>1</sub> <0,01	424,2±28,9 p <sub>1</sub> <0,05	410,6±18,2 p <sub>1</sub> <0,001
Каталаза, мкМ H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /мин.×мгНб	135,5±4,1	128,5±6,0	126,5±4,8	129,3±8,5
ГПО, МЕ/мг Нб	243,5±23,0	369,0±24,1 p <sub>1</sub> <0,001	349,3±29,5 p <sub>1</sub> <0,05	364,1±24,8 p <sub>1</sub> <0,001
СОД/Каталаза	3,75±0,12	3,29±0,17	3,30±0,16	3,12±0,22
СОД/ГПО	2,50±0,23	1,10±0,08 p <sub>1</sub> <0,001	1,07±0,09 p <sub>1</sub> <0,001	1,33±0,19 p <sub>1</sub> <0,01
Каталаза/ГПО	0,726±0,092	0,363±0,029 p <sub>1</sub> <0,01	0,371±0,030 p <sub>1</sub> <0,001	0,380±0,041 p <sub>1</sub> <0,05
МДА, нМ/мл 1% гемолизата	521,0±33,9	755,0±70,7 p <sub>1</sub> <0,05	519,4±41,3 p <sub>2</sub> <0,01	747,3±72,8 p <sub>1</sub> <0,01 p <sub>3</sub> <0,01

Примечание. достоверность различий между группами: p<sub>1</sub> – по сравнению с контрольной группой, p<sub>2</sub> – по сравнению с группой с первичным раком вульвы, p<sub>3</sub> – по сравнению с 3 клинической группой.

Было выявлено снижение активности СОД у больных раком вульвы: в группе первичных больных на 15,4%, у больных 3 клинической группы на 15,3%, у больных с рецидивом – на 18,0% по сравнению с уровнем в контроле ( $p < 0,05$  –  $p < 0,001$ ). Активность каталазы, функционирующей в каскаде с СОД, во всех группах обследованных больных достоверно не отличалась от значений в группе здоровых женщин. В отличие от каталазы активность другого перекись устранивающего фермента – ГПО во всех группах больных раком вульвы была достоверно выше, чем в группе доноров: у первичных больных на 51,5%, у больных 3 клинической группы на 43,4%, у больных с рецидивом на 49,5%.

Анализ динамики коэффициентов, характеризующих сбалансированность работы антиоксидантных ферментов эритроцитов, показал, что, несмотря на снижение активности СОД, достоверных изменений значений коэффициента СОД/Каталаза во всех группах больных выявлено не было, что свидетельствует о стабильности в работе каскада ферментов первой линии антиоксидантной защиты. При этом происходило достоверное снижение значения коэффициентов СОД/ГПО и Каталаза/ГПО во всех группах больных по сравнению с уровнем у здоровых женщин: у первичных больных раком вульвы на 56,0 и 50,0%, соответственно, в 3 клинической группе на 57,2 и 48,9%, в группе с рецидивом на 46,8 и 47,6% (за счет повышения активности ГПО), что свидетельствует о несбалансированном функционировании данных

ферментов и может привести к активации процессов ПОЛ.

Действительно, было выявлено увеличение содержания МДА (продукта перекисного окисления липидов) в эритроцитах первичных больных и больных с рецидивом рака вульвы: в среднем на 43–45% по сравнению с уровнем в контроле и по сравнению с уровнем в группе с ремиссией ( $p < 0,05$  –  $p < 0,01$ ) (табл. 2).

Известно, что основная роль в защите эритроцитов от действия активных форм кислорода как в норме, так и при развитии окислительного стресса, принадлежит ферментам первой линии антиоксидантной защиты, снижение активности которых, на фоне усиления работы ГПО, может служить показателем низкой резистентности эритроцитарных мембран к перекислению. При исследовании состояния мембран эритроцитов у больных раком вульвы было обнаружено увеличение их текучести по сравнению с уровнем у доноров (табл. 3). У больных первичным раком вульвы отмечено увеличение текучести мембран в липидном бислое на 19,7% по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ). У больных с первичным процессом текучесть мембран эритроцитов увеличивалась не только в липидном бислое, но и в зоне белок-липидных контактов на 17,9 и 18,0%, соответственно ( $p < 0,05$ ). В группе больных с рецидивом увеличение данного показателя было максимально выраженным среди всех больных раком вульвы: увеличение составило 22,2 и 30,2%, соответственно, в зоне белок-липидных контактов и в липидном бислое ( $p < 0,05$  –  $p < 0,01$ ).

**Таблица 3**

Структурно-функциональное состояние мембран эритроцитов крови больных раком вульвы, у.е. опт.плотности

Группа	Текучесть мембран эритроцитов		Полярность	Погруженность
	Белок-липидные контакты	Липидный бислой		
Контрольная группа n=30	0,442±0,024	0,305±0,017	1,423±0,014	0,198±0,008
Первичный рак вульвы n=30	0,521±0,028 0,1 > p <sub>1</sub> > 0,05	0,365±0,013 p <sub>1</sub> < 0,05	1,454±0,012	0,227±0,014 p <sub>1</sub> < 0,05
3 клиническая группа n=20	0,497±0,022	0,360±0,016 p <sub>1</sub> < 0,05	1,456±0,014	0,194±0,018 p <sub>2</sub> < 0,05
Рецидив n=21	0,540±0,031 p <sub>1</sub> < 0,05	0,397±0,026 p <sub>1</sub> < 0,01	1,483±0,017 p <sub>1</sub> < 0,05	0,232±0,015 p <sub>1</sub> < 0,05 p <sub>3</sub> < 0,05

Примечание. достоверность различий между группами: p<sub>1</sub> – по сравнению с контрольной группой, p<sub>2</sub> – по сравнению с группой с первичным раком вульвы, p<sub>3</sub> – по сравнению с 3 клинической группой.

Надо отметить, что кроме текучести мембран эритроцитов, постепенно нарастала их полярность, достигая у больных с рецидивом рака вульвы хоть и незначительного, но достоверного увеличения на 4,2% ( $p < 0,05$ ).

Отмечено достоверное изменение показателя погруженности белков в липидный матрикс мембран: у больных первичным раком вульвы данный показатель был достоверно выше значений у здоровых женщин на 14,6%, ( $p < 0,05$ ), у больных 3 клинической группы не отличался от нормы, а у больных с рецидивом отмечалось возрастание погруженности белков на 17,2% по сравнению с уровнем контрольной группы и на 19,6% по сравнению со значениями в 3 клинической группе ( $p < 0,05$ ).

Известно, что текучесть характеризует способность мембран реагировать на происходящие в организме нарушения, в том числе и на развитие злокачественного процесса. Причиной увеличения текучести липидного бислоя может стать усиление процессов свободнорадикального окисления липидов мембран, их взаимодействие с продуктами ПОЛ, изменение липидного состава мембран. Поскольку липиды мембран формируют среду для функционирования мембранных белков, то нарушение структуры липидного бислоя приводит к нарушению конформации связанных с ним белков, повышению их агрегации или фрагментации, что способствует увеличению текучести в зоне белок-липидных контактов, погруженности белков в липидный матрикс и, как следствие, снижению их функциональных возможностей, в том числе рецепторного аппарата [9].

При индивидуальном анализе погруженности белков в липидный матрикс в эритроцитах крови больных 3 клинической группы, находившихся на клиническом наблюдении, выяснилось, что увеличение данного показателя по сравнению со значением в предыдущей точке мониторинга предшествует клиническому проявлению рецидива рака вульвы.

### Заключение

Таким образом, сравнительное исследование свободнорадикальных окислительных процессов в крови больных раком вульвы показало, что при достижении длительной ремиссии происходит снижение интенсивности свободнорадикальных процессов и перекисного окисления липидов, восстановление структурно-функционального состояния мембран эритроцитов.

При рецидивировании рака вульвы происходят нарушения метаболизма, подобные

тем, что наблюдаются при первичном процессе. Отмечается усиление интенсивности генерации свободных радикалов в плазме крови, несбалансированность в работе антиоксидантных ферментов, что проявляется повышением активности каталазы и увеличением содержания церулоплазмينا в плазме, снижением активности супероксиддисмутазы и существенным усилением активности глутатионпероксидазы в эритроцитах. Однако это не приводит к компенсации процессов липопероксидации, о чем свидетельствует значительное увеличение содержания продуктов перекисного окисления липидов, нарушения структурно-функционального состояния мембран эритроцитов.

### Список литературы

1. Арутюнян А.В., Дубинина Е.Е., Зыбина Н.Н. Методы оценки свободнорадикального окисления и антиоксидантной системы организма // Методические рекомендации. СПб, 2000. – 104 с.
2. Арчаков А.И., Мохосеев И.М., Модификация белков активными формами кислорода и их распад // Биохимия. – 1989. – Т.54. – Вып.2. – С.179-186.
3. Ашрафян Л.А., Харченко Н.В., Киселёв В.И., Свешников П.Г. Рак вульвы: этиопатогенетическая концепция. – М.: Практическая медицина, 2006. – 192 с.
4. Добрецов Г.Е. Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеинов. – М.: Наука, 1989. – 276 с.
5. Камышников В.С., ред. Методы клинических лабораторных исследований. 6-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 736 с.
6. Лушак В.И. Окислительный стресс и механизмы защиты от него у бактерий. Обзор // Биохимия. – 2001. – Т.66. – Вып. 5. – С. 592-609.
7. Меньщикова Е.Б., Зенков Н.К., Ланкин В.З., Бондарь И.А., Труфакин В.А. Окислительный стресс: Патологические состояния и заболевания. – М.: АРТА, 2008. 284 с.
8. Неродо Г.А., Иванова В.А., Неродо Е.А. Сроки возникновения рецидивов рака вульвы и их прогностические факторы // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №1. – URL: [www.science-education.ru/107-8442](http://www.science-education.ru/107-8442) (дата обращения: 14.02.2014).
9. Новицкий В.В., Степовая Е.А., Гольдберг В.Е., Колосова М.В. Структурно-метаболический статус и функциональное состояние эритроцитов у онкологических больных // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2000. – № 1-2. – С. 80.
10. Турчак А.В. Рецидивы рака вульвы и результаты их терапии (20 летний опыт) // Онкология. – 2009. – Т.11. – №4. – С.312-313.
11. Шестаков В.А., Бойчевская Н.О., Шерстнев М.П. Хемилюминесценция плазмы крови в присутствии перекиси водорода // Вопр. мед. химии. 1979. Т.25. Вып.2. С.132-137.
12. Barrera G. Oxidative Stress and lipid Peroxidation Products in Cancer Progression and Therapy // ISRN Oncology / -2012 / Article ID 137289, 21 pages.
13. Lushchak V.L., Gospodaryov D.V. Catalases protect cellular proteins from oxidative modification in *Saccharomyces cerevisiae* // Cell Biol.Int. -2005. -Vol.29. -№3 -P.187-192.
14. Stadman E.R. Metal ion – catalyzed oxidation of proteins: biochemical mechanism and biological consequences // ree Rad .Biol. Med. – 1990. – V.9. – P. 315-325.

УДК 611.4

**ИММУНОПРОТЕКТИВНАЯ СИСТЕМА И ЕЕ УСТРОЙСТВО****Петренко В.М.***Санкт-Петербург, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Иммунопротективная система представляет собой сложную, многоуровневую функциональную систему, анатомической основой которой служит лимфоидно-лимфатический аппарат. Система мобилизует разные факторы неспецифической и специфической иммунной защиты внутренней среды организма.

**Ключевые слова:** лимфатическая система, лимфоидная система, соединительная ткань

**IMMUNE-PROTECTIVE SYSTEM AND ITS CONSTRUCTION****Petrenko V.M.***St.-Petersburg, e-mail: deptanatomy@hotmail.com*

Immune-protective system is compound, multilevel functional system, its anatomical base is lymphoid-lymphatic apparatus. The system mobilizes different factors of nonspecific and specific immune defence for internal environment of organism.

**Keywords:** lymphatic system, lymphoid system, connective tissue

Проблемы иммунитета занимают центральное положение в современной медицине. Исследования в этой области обычно проводятся на уровне клеток и их взаимодействий. Гораздо меньше и реже уделяется внимание анатомическим основам иммунитета. Длительное время роль его организатора приписывалась лимфатической системе (ЛтСи). Во второй половине минувшего столетия интерес к иммунитету резко возрос во всех отраслях медицины. Поэтому в Международной анатомической терминологии (1998) выделена новая система – лимфоидная (ЛдСи), термин «ЛтСи» исключен. Хотя в литературе отсутствует общепринятое определение ЛдСи, роль лимфатических сосудов низводится до уровня придатка лимфоузлов – поставщиков периферической лимфы для очистки [10,11]. Недавно была сделана попытка реанимировать ЛтСи в узком виде: след за М.Г.Привесом, в ее состав ввели тимус, селезенку, миндалины, лимфоидные бляшки и узелки на основании их якобы морфологической, онтогенетической и функциональной взаимосвязи [1]. Из лимфоидной ткани состоят многие органы, сходные по значению с лимфоузлами, но с менее интимным отношением к лимфатическим путям (в отличие от лимфоузлов, они не стоят на пути крупных лимфатических сосудов – Иосифов Г.М., 1914) и с иным происхождением [6]. Функциональная морфология ЛдСи в условиях возрастной нормы, эксперимента и при патологии вызывает интерес у разных специалистов [2, 3, 12]. Но до сих пор отсутствует общепринятая концепция развития и функционирования сформированных лимфоидных органов. С этой целью мной была предложена

модель противоточной лимфогемодинамической системы на примере лимфоузла: по афферентным лимфатическим сосудам и синусам в его паренхиме поступают антигены, им навстречу движутся клетки крови (лимфоциты и макрофаги) из кровеносных микрососудов; центральное положение занимают интерстициальные каналы стромы, где разворачиваются процессы иммунопоэза. Тканевые каналы объединяют кровеносное и лимфатическое русла лимфоузла в функциональный анастомоз. По тканевым каналам вещества лимфоузла происходит трансфузионный лимфоток. Они же являются путями экстравазального перемещения клеток крови. В вещество других лимфоидных органов антигены могут приходить по тканевым каналам и специальным кровеносным микрососудам [4-9,12].

Я не рассматриваю ЛтСи как часть ЛдСи или ЛдСи в составе ЛтСи. Это два специализированных отдела сердечно-сосудистой системы, взаимосвязанных на периферии (лимфоидные узелки и бляшки, лимфоузлы). В основе ЛдСи находятся кровеносные сосуды, пути (ре)циркуляции лимфоидных клеток, а в основе ЛтСи – лимфатические сосуды как дополнительный к венам дренаж разных органов, важный путь оттока из них антигенов. Вместе эти системы образуют иммунный комплекс благодаря рыхлой соединительной ткани между лимфатическими и кровеносными микрососудами. Она является не просто их механической скрепкой, но циркуляторным посредником (тканевые каналы), в котором встречаются противоточные антигенов и клеток крови, а в результате разворачиваются процессы иммунопоэза и образуется лимфоидная ткань [4-9].

### Система защиты генотипического гомеостаза в организме человека

Один из параметров гомеостаза – иммунный: устойчивость внутренней среды к антигенам связывают с иммунной системой. Недавно предложено понятие «протективная система»: в состав этой комплексной физиологической системы с защитными функциями [2] введены фиксированные и подвижные элементы организма – тканевая жидкость, лимфа и кровь, прелимфатика, капиллярная сеть, лимфатические и кровеносные сосуды, соединительная ткань, лимфоузлы, лимфоидные органы, тканевые и мигрирующие лимфоидные клетки, кооперирующие клетки нелимфоидной природы. «Как всякую морфофункциональную систему, протективную систему можно представить в виде определенных уровней организации ее деятельности»: 1) базисный – стволовые клетки; 2) основной – соединительная ткань, лимфатические пути и лимфоидные органы; 3) регуляторный – цитокины [2]. Желание расширить представления о ЛТСи с учетом современных знаний о клеточной биологии иммунитета и предложить термин для обозначения новой защитной формации в организме человека понятно – не впервые [3]. Однако для этого необходимо определиться по крайней мере в отношении двух вещей: 1) чем все-таки является данная формация – функциональной (физиологической) или морфофункциональной (анатомической) системой; 2) как правильно назвать эту систему с учетом ее состава и назначения (обеспечение биологической безопасности организма всеми элементами протективной системы – [2], с. 5-6, 7-8). С моей точки зрения, В.И.Коненков описывает функциональную систему: все ее выше перечисленные элементы имеют разное происхождение, строение и положение в организме и могут быть объединены только по их общей (иммунной) функции. Термин «протективная система» (рус. – защитная) – неточный. Наружные покровы, например, также выполняют защитную функцию. В комплексе с подлежащими костями и скелетными мышцами (сома) они образуют многокамерную капсулу для защиты внутренностей, мозга и т.д. Со времен Р.В.Медавар (1945), иммунная система обеспечивает специфический иммунитет – защиту организма не только от микробов, но и от антигенов любого происхождения. Ее морфологический синоним – лимфоидная система, совокупность всех лимфоидных органов и скопления лимфоидных клеток (Петров Р.В., 1976). Но существуют и такие протекторы (барьеры для антигенов), как наружные покровы, кислотность желудочного сока, лизоцим, цитокины, нейтрофилы... Поэтому я предложил скорректировать название защитной формации В.И. Коненкова – иммунопротективная система (ИПС). ИПС не только освобождает (иммунная), но и предохраняет внутреннюю среду организма человека от поступления антигенов с использованием различных факторов специфической и неспецифической защиты [8]. Анатомической основой ИПС служит лимфоидно-лимфатический аппарат [5-9].

### Состав ИПС человека

В.И. Коненков в разных своих публикациях и даже в одной и той же публикации [2] описывает множество компонентов протективной системы, которые относятся к разным анатомическим системам и уровням организации человека, причем в разном порядке и в разных сочетаниях.

Я решил представить состав ИПС в обобщенном виде так:

I 1) жидкости внутренней среды человека, в т.ч.

– тканевые (собственная микросреда клеток в их промежутках – интерстиции);

– (меж)органные – синовиальная, серозная, спинномозговая и т.п.;

– сосудистые – белая и красная кровь (их плазма – общая внутренняя среда);

2) пограничные слои (барьерные ткани и их производные);

3) рыхлая соединительная ткань (тканевые каналы, вещество и клетки);

II 4) лимфатические пути;

5) кровеносные сосуды;

6) лимфоидные клетки, ткани и органы.

Разделение на группы весьма условно. Первую группу можно разделить на 2 отдельные группы – тканевые жидкости и жидкие соединительные ткани. В любом случае группировка компонентов ИПС идет от клеток и межклеточных щелей к органам и сосудам: в этом и обратном направлениях происходит движение (циркуляция) жидкостей, веществ и клеток в организме индивида.

### Общее устройство ИПС человека

Назвать состав ИПС еще не означает объяснить ее общее устройство.

Я предлагаю выделить два аспекта этой проблемы:

1) структурные основы функционирования (функциональная морфология) ИПС – противоточная (лимфо-)гемодинамическая система;

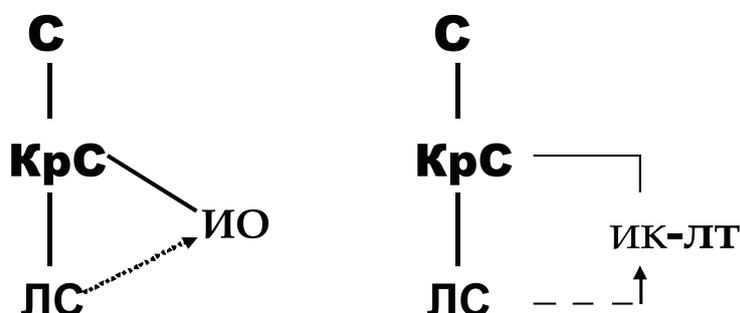
2) анатомические основы иммунитета – лимфоидно-лимфатический аппарат.

В периферические лимфоидные образования ИПС антигены поступают прямо

по тканевым каналам (миндалины), через посредство лимфатических путей (лимфоузлы) или кровеносных сосудов (селезенка), а клетки крови (макрофаги и лимфоциты) – из кровеносных сосудов. По круговой кровеносной системе происходит (ре)циркуляция лимфоцитов. Лимфатические пути заканчиваются в кровеносных сосудах (венах). Тканевые каналы (рыхлая соединительная ткань) находятся между барьерными тканями, корнями лимфатического русла и кровеносными капиллярами, замыкая таким образом циркуляционную систему внутренней среды организма в круг при сохранении выходов на внешнюю среду. Соединительная ткань объединяет все ткани, в т.ч. эпителии и эндотелии, и местами трансформируется в лимфоидную ткань. Конкретная форма организации отдельных участков ИПС может быть разной. Различные защитные факторы, начиная с механических и физико-химических (непрерывность эпителиального пласта, основное вещество как поглотитель и решетка волокон соединительной ткани и т.п.) и заканчивая антителами, срабатывают на разных уровнях организации ИПС. Иначе говоря, ИПС устроена как сложный каскад биофильтров разной конструкции в их связи.

ИПС осуществляет контроль состава жидкостей внутренней среды: 1) в процессе их циркуляции (тканевые жидкости ↔ кровь); 2) разными способами, которые так или иначе сводятся к функционированию клеток соединительной ткани, рыхлой и / или жидкой (лимфа, кровь) при возможном посредстве эндотелия (в сосудах и др.) или мезотелия; 2а) местами рыхлая соединительная ткань преобразуется в лимфоидную или гладкую мышечную ткань. Поэтому напрашивается вывод: гистологическая основа ИПС – соединительная ткань.

Лимфоидно-лимфатический аппарат человека как анатомическая основа его иммунитета состоит в сопряжении кровеносных и лимфатических сосудов (~ЛдСи ↔ ЛтСи) посредством рыхлой соединительной ткани (рис. 1). Эта связь является частью конституции ЛтСи [7]. В состав корпорального сегмента (участка тела индивида с соответствующими нервами и сосудами) входит генеральный (периартериальный) сегмент ЛтСи – лимфатический путь, который вместе с кровеносными сосудами обслуживает корпоральный сегмент. Генеральный сегмент ЛтСи включает цепь ее собственных (межклапанных) сегментов, непосредственно организующих лимфатический дренаж данного корпорального сегмента. Интеграция ЛтСи и ЛдСи происходит на уровне генерального сегмента ЛтСи посредством межсосудистой соединительной ткани (периадвентиции соседних сосудов). Ее тканевые каналы объединяют лимфатические пути с кровеносными в единую циркуляционную систему индивида (функциональный анастомоз). Анастомотическая соединительная ткань местами преобразуется в лимфоидную (лимфоидные узелки и бляшки, лимфоузлы). Морфологической предпосылкой такой трансформации служат интимные, микроанатомотопографические взаимоотношения кровеносных и лимфатических сосудов. Они возникают под давлением соседних органов (для лимфоузлов) или иных образований, сближающихся в процессе интенсивного роста. Функциональной предпосылкой лимфоидной трансформации служит локальная антигенная стимуляция гемолимфатических комплексов – осаждение в межсосудистой соединительной ткани антигенов при локальном торможении лимфотока (другие варианты – кровотока и / или тока тканевой жидкости).



Блок-схемы сопряжения лимфатической и лимфоидной систем в составе сердечно-сосудистой системы: С – сердце; КрС – кровеносные сосуды; ЛС – лимфатические сосуды; ИО – иммунные (лимфоидные) образования, не все из них принимают ЛС; ик – интерстициальные каналы, лт – лимфоидная ткань

### Уровни организации ИПС

Множественные компоненты ИПС относятся к разным иерархическим уровням организации индивида. Для описания уровней организации ИПС я предлагаю использовать представления о линиях иммунной защиты организма на периферии [12], адекватно дополнив и уточнив их: 1) клеточно-тканевой (интраорганный) уровень – барьерные ткани (эпителии) и оболочки (слизистые и т.п.) в связи лимфоидными элементами – рассеянные и диффузные скопления, лимфоидные предузелки, узелки и бляшки, миндалины. Эти «сторожевые посты» контролируют состав тканевой жидкости и периферической лимфы; 2) (экстра)органный уровень – множественные лимфоузлы и селезенка как биофильтры контролируют состав внеорганный лимфы и крови; 3) системный уровень – первичные или центральные кроветворные, в т.ч. иммунные органы (красный костный мозг и тимус), контролируют клеточный состав ИПС.

### Заключение

ИПС – это многоуровневая функциональная система, в т.ч. соединительных и пограничных тканей, которая мобилизует разные факторы (не)специфической иммунной защиты внутренней среды организма. Специфическая часть ИПС представлена лимфоидными структурами как подсистема кроветворения и соединительной ткани (ткани внутренней среды – Заварзин А.А., 1936), через систему циркуляции, прототип – система антигенно-структурного гомеостаза [3]. Анатомической основой ИПС служит лимфоидно-лимфатический аппарат. ЛтСи и кровеносная система участвуют в организации ИПС, поскольку лимфоидные образования часто используют сосуды (лимфатические и / или кровеносные) как пути доставки антигенов и выводные протоки для своих «секретов». Лимфоидные образования постоянно связаны с кровенос-

ными сосудами (венами и артериями), но не все из них имеют афферентные лимфатические сосуды. Периферические лимфоидные образования находятся на путях оттока тканевой жидкости или лимфы в лимфатическое / венозное русло. В таком плане ЛтСи – это комплекс лимфатического русла (дренаж органов – лимфоотток из них, в т.ч. антигенов) и лимфоидных образований (многоэтапная очистка лимфы в процессе ее оттока из органов в вены).

### Список литературы

1. Коненков В.И., Прокофьев В.Ф., Шевченко А.В. и Зонина Е.В. Клеточная, сосудистая и экстрацеллюлярная составляющие лимфатической системы // Бюллетень СО РАМН. – 2008. – № 5 (133). – С. 7-13.
2. Коненков В.И., Бородин Ю.И. и Любарский М.С. Лимфология. – Новосибирск: изд-во «Манускрипт», 2012. – 1104 с.
3. Лозовой В.П., Шергин С.М. Структурно-функциональная организация иммунной системы. – Новосибирск: изд-во «Наука» СО, 1981. – 226 с.
4. Петренко В.М. Межтканевые и межсосудистые взаимоотношения в основе иммуноморфогенеза и лимфотока // Иммуногенез и лимфоток. Стр.-функц. основы. Выпуск 2. – СПб: изд-во СПбГМА, 2001. – С. 101-107.
5. Петренко В.М. Иммунные образования на путях лимфооттока из органов: лимфоидно-лимфатический аппарат. В кн.: «Актуал.вопр. соврем.морфол-и и физиол-и». – СПб: изд-во ДЕАН, 2007. – С. 303-305.
6. Петренко В.М. Функциональная анатомия лимфатической системы: современные представления и направления исследований // Международ. журнал приклад. и фундамент. исслед-й. – 2013. – № 12. – С. 94-97.
7. Петренко В.М. Конституция лимфатической системы. – СПб: изд-во ДЕАН, 2014. – 60 с.
8. Петренко В.М. Имунопротективная система ? // Междунар. журнал приклад. и фундамент. исслед-й. – 2014. – № 3. – Ч. 2. – С. 32.
9. Петренко В.М. Функциональная анатомия иммунного аппарата // Междунар. журнал приклад. и фундамент. исслед-й. – 2014. – № 3. – Ч. 2. – С. 32-33.
10. Сапин М.Р. Новый взгляд на лимфатическую систему и ее место в защитных функциях организма // Морфология. – 1997. – Т. 112. – № 5. – С. 84-87.
11. Сапин М.Р. Лимфатическая система и ее роль в иммунных процессах // Морфология. – 2007. – Т. 131. – № 1. – С. 18-22.
12. Сапин М.Р., Этинген Л.Е. Иммунная система человека. – М.: изд-во «Медицина», 1996. – 304 с.

УДК 678.026.3

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
БИОКОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕДИЦИНСКИХ  
ИМПЛАНТАТОВ****Пошивалова Е.Ю., Родионов И.В., Фомин А.А.***ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.»,  
Саратов, e-mail: syusyukinae82@mail.ru*

Проведены электрохимические и морфологические исследования микромодифицированных титан-гидроксиапатитовых покрытий внутрикостных имплантатов. Выполнено две серии экспериментов: катодное внедрение серебра в гальваностатическом режиме и катодное внедрение лантана в потенциодинамическом режиме в пористую матрицу титан-гидроксиапатитовых покрытий. Исследованы бестоковые хронопотенциограммы и циклические потенциодинамические кривые модифицированных покрытий. Установлено, что модифицирующие микроэлементы активно внедряются в пористые композиционные покрытия имплантатов, повышая качества их биосовместимости.

**Ключевые слова:** модифицирующие элементы (лантан, серебро), электрохимическое внедрение, композиционное покрытие, имплантаты, биосовместимость, хронопотенциограммы

**ELECTROCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL STUDY OF BIOCOMPOSITE  
COATINGS ON MEDICAL IMPLANTS****Poshivalova E.Y., Rodionov I.V., Fomin A.A.***Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, e-mail: syusyukinae82@mail.ru*

Electrochemical and morphological analysis of modified titanium-hydroxyapatite coatings was conducted. There were two series of experiments: silver cathode introduction in a galvanostatic regime, and a lanthanum cathode introduction into the porous matrix of the coating in potentiodynamic regime. At the end of the processes current-free chronopotentiograms and cyclic potentiodynamic curves for modified coatings were measured. It was found that the modifiers actively introduced into porous biocomposite coatings, thus stabilizing their biocompatible qualities.

**Keywords:** modifying elements (lanthanum, silver), electrochemical introduction, composite coating, implants, biocompatibility, chronopotentiograms

Внутрикостные имплантаты представляют технические изделия, выполняемые из биосовместимых материалов небиологического происхождения и устанавливаемые в специально сформированные костные ложа. Для повышения процента приживляемости имплантатов на их поверхность различными методами наносят биоактивные покрытия на основе кальцийфосфатных керамик, например, гидроксиапатита (ГА) и трикальцийфосфата (ТКФ), а также на основе биоинертных металлооксидных соединений [1-3].

В настоящее время актуальной проблемой современной имплантологии является борьба с отторжением имплантатов, вызванным периимплантитом. Основная причина периимплантита это миграция бактерий полости рта в периимплантную область. Эффективным методом борьбы с этим явлением может быть использование в составе покрытия серебра и лантана – элементов с бактерицидными и бактериостатическими свойствами. Однако их введение в состав биокерамического покрытия требует применения такого технологического метода, который позволит внедрять модифицирующие элементы не только в приповерхност-

ные слои покрытия, но и обеспечивать их распределение в объеме биокерамической матрицы для создания требуемых антимикробных эффектов имплантатов. Наиболее целесообразным и технически эффективным методом модифицирования поверхности является электрохимическое (катодное) внедрение, которое применительно к титан-гидроксиапатитовым (Ti/ГА) и титан-трикальцийфосфатным (Ti/ТКФ) биосовместимым покрытиям практически не изучено.

В связи с эти целью работы является разработка рациональных технологических условий катодного внедрения бактерицидных элементов в биокерамические покрытия медицинских титановых имплантатов и морфологическое исследование модифицированных покрытий.

С учетом изложенного, а также в связи с высокой потребностью населения в качественном устранении дефектов зубных рядов посредством установки имплантатов, тема исследовательской работы является весьма актуальной.

**Материалы и методы исследования**

Были проведены две серии экспериментов по микромодифицированию поверхностей титановых имплантатов.

В качестве образцов для электрохимических исследований использовали пластины титана ВТ1-00 с размерами  $10 \times 10 \times 2$  мм, на поверхности которых были сформированы Ti/ТКФ- и Ti/ГА покрытия по запатентованному авторскому способу [4].

Первая серия экспериментов заключалась в модифицировании полученного Ti/ГА-покрытия на титановых электродах лантаном. Модифицирование лантаном осуществлялось по методу катодного внедрения из раствора 0,5 моль/л п-метоксибензоата лантана в диметилформамиде (ДМФ) в течение 1 и 3 часов при плотности катодного тока  $0,5 \text{ mA/cm}^2$ . По окончании процесса модифицирования снимались бестоковые хронопотенциограммы и циклические потенциодинамические кривые (ЦПДК) [1].

Вторая серия экспериментов заключалась в катодном внедрении серебра в те же Ti/ГА-покрытия. Катодное насыщение пор серебром Ti/ГА-покрытий, нанесенных на титановую основу, осуществлялся из водного раствора  $0,4 \text{ M AgNO}_3$  в гальваностатическом режиме в течение 10 минут при различных плотностях катодного тока ( $i_k = 0,5 \pm 0,2 \text{ mA/cm}^2$ ) и температуре  $20^\circ\text{C}$ . Электрохимические измерения производили на потенциостате П-5848 в комплекте с самопишущим потенциометром КСП-4 в стандартной стеклянной трехэлектродной ячейке с титановым вспомогательным противоэлектродом и неводным хлорсеребряным электродом сравнения (н.х.с.э). Бестоковые хронопотенциограммы снимались на электродах до и после катодной поляризации.

Морфологические исследования микро- и наноструктуры полученных покрытий проводились с помощью метода растровой электронной микроскопии (РЭМ) с возможностью проведения энергодисперсионного рентгенофлуоресцентного анализа (ЭДРФА). Обработка геометрических параметров проведена с помощью программно-аппаратного комплекса анализа микрообъектов АГПМ-6М.

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ бестоковых хронопотенциограмм показал смещение равновесного потенциала исследуемого титанового электро-

да в более отрицательную область значений после внедрения лантана (табл. 1). При более длительной катодной поляризации влияние лантана, внедрившегося в поры Ti/ГА-покрытия проявляется еще более заметно. При этом потенциал устанавливается достаточно быстро за время приблизительно равное 3 мин.

Таблица 1

Значения равновесного потенциала электрода в зависимости от времени внедрения лантана

Е (б/т) (н.х.с.э), В	-0,04
Е (б/т), (н.х.с.э), В, t= 1 ч	-0,39
Е (б/т), (н.х.с.э), В, t= 3ч	-1,22

Потенциодинамические кривые наиболее наглядно позволяют проанализировать все возможные процессы, протекающие на электродах в исследуемом интервале потенциалов. Наличие пиков и площадок на i-E кривых позволяет оценить предположительный состав продуктов в процессе электрохимических превращений и их устойчивость. Исследования ПДК проводились в электролите внедрения в области потенциалов от  $-3 \text{ В}$  до  $+1 \text{ В}$  со скоростью линейной развертки потенциала  $20 \text{ мВ/с}$  [1]. Как видно из зависимостей i-E на катодных кривых внедрения лантана, и на анодных кривых, отражающих процесс его экстракции, наблюдаются четкие пики, свидетельствующие о затруднениях протекания процессов катодного внедрения и анодной экстракции лантана (рис. 1).

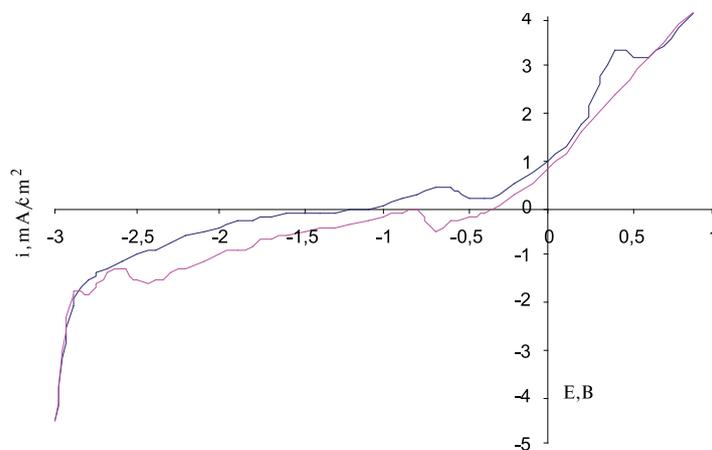


Рис. 1. Потенциодинамические кривые катодного внедрения лантана в Ti/ГА-покрытия титановых образцов

Дальнейшее более глубокое насыщение приводит к увеличению плотности рабочих токов в данном интервале потенциалов (рис. 2), а также, в ряде случаев, то к по-

явлению, то к исчезновению новых пиков и площадок. Такое поведение ЦПДК указывает на образование многофазной системы покрытия нестехиометрического состава.

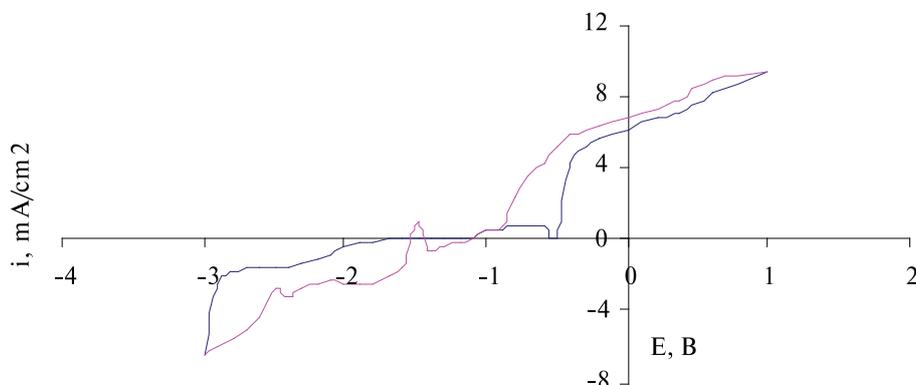


Рис. 2. Потенциодинамические кривые катодного внедрения лантана в Ti/GA-покрытия при насыщении

На рис. 3 показаны хронопотенциограммы Ti/GA-покрытий в бестоковом режиме

в течении 60 с. Значение бестокового потенциала варьировалось от 0,52 В до 0,535 В.

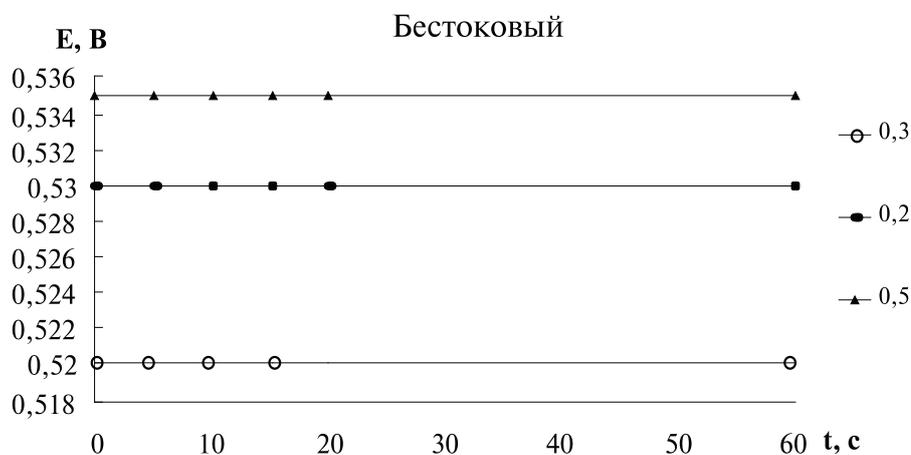


Рис. 3. Хронопотенциограмма Ti/GA-покрытия в бестоковом режиме в течение 60 с

На рис. 4. представлены E-t кривые для Ti/GA-покрытий титановых образцов. Анализ E-t кривых Ti/GA-покрытий при насыщении их серебром носит вполне определенный характер. При этом на значение бестокового потенциала оказывает влияние величина плотности катодного тока. Величина потенциала катодного процес-

са монотонно смещается в область более отрицательных значений с увеличением величины  $i_k$ . Также это прослеживается и при анализе бестоковых хронопотенциограмм. Значения величин потенциалов исследуемых покрытий абсолютно соответствуют значению потенциала чистого серебра.

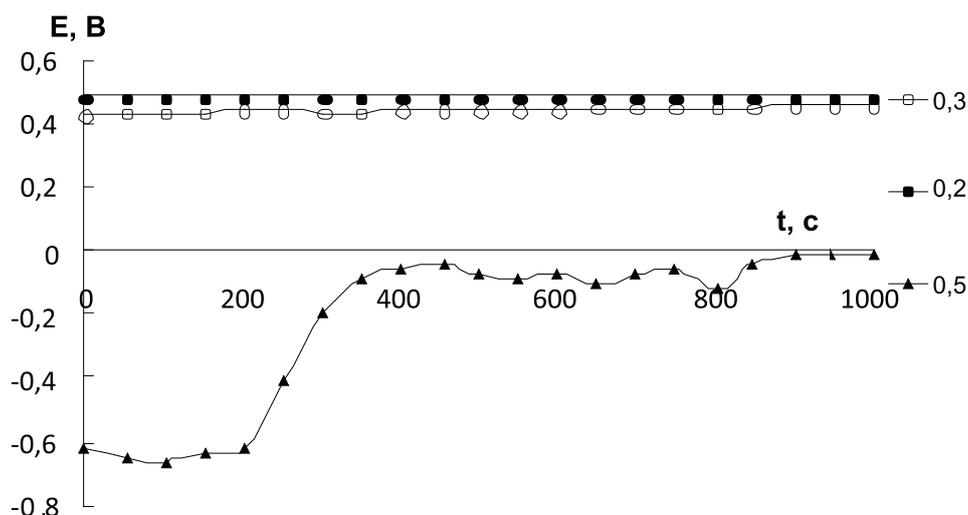


Рис. 4. E-t кривых Ti/GA-покрытий при насыщении их серебром

Согласно литературным данным [1], восстановление ионов серебра протекает практически с 100% выходом по току в отсутствие нитрат-ионов. Однако их присутствие снижает выход по току до 80÷90% вследствие побочных процессов восстановления  $\text{NO}_3^-$  до аммиака и гидроксил-амин. Это позволяет оценить примерное количество серебра, присутствующего в порах исследуемых наноструктурированных покрытий. В табл. 2 приведены значения количества серебра в исследуемых наноструктурированных покрытиях в зависимости от плотности тока внедрения ( $i_k$ ).

Таблица 2

Количество серебра в зависимости от плотности тока внедрения

$i_k$ , $\text{mA/cm}^2$	Содержание серебра, $10^{-3}$ г
0,2	0,107
0,3	0,167
0,4	0,214
0,5	0,268

На основе анализа полученных результатов электрохимических исследований установлено, что с увеличением плотности тока серебро внедряется в покрытие в больших микроколичествах, а процесс катодного внедрения характеризуется более высокой стабильностью.

Обработка данных РЭМ показала, что все титановые образцы с покрытиями характеризуются гетерогенной микроструктурой. В такой структуре имеются сложно распределенные микрометровые

частицы (сплэты) порошка биокерамики, которые адгезионно-прочно соединены с поверхностью титановой основы. Структура отдельных сплэтов характеризуется нанометровыми элементами, распределенными по поверхности со средним размером  $40 \pm 10$  нм, а также единичные агломераты нанозерен с характерным размером от 200 до 500 нм.

ЭДРФА покрытий показал, что кроме основных составных элементов серебро-содержащих покрытий O, P и Ca с соответствующим содержанием ( $40 \pm 15$ %), ( $10 \pm 4$ )% и ( $25 \pm 15$ )%, имеются и включения Ti, Cr, Fe и Ag (рис. 5). Концентрация легирующей добавки серебра в покрытии составляет около 0,5...1,0% (табл. 3).

Обработка данных РЭМ показала, что все образцы лантаносодержащих покрытий характеризуются высокими значениями морфологической гетерогенности, оцениваемой при расчете поверхностной плотности микровыступов покрытий, их среднего диаметра и дисперсии. При большом увеличении выявляются как микрометровые сплэты, так и их отдельные субмикрометровые составляющие. ЭДРФА показал, что исходный состав порошка сохраняется. Характеристическое соотношение Ca/P приближено к GA, для которого оно составляет 1,67. Анализ полученных данных химического состава показывает, что оплавленные сплэты характеризуются сохранением легирующей добавки лантана в количестве 1%, однако характеристическое отношение Ca/P может изменяться в широком диапазоне от 1,08 до 2,27 (табл. 4).

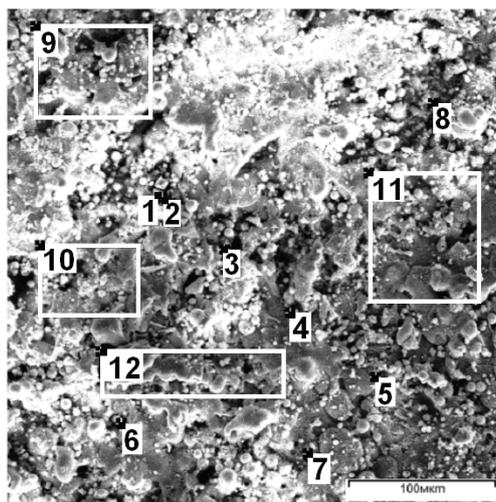


Рис. 5. Области определения химического состава покрытий (см. табл. 3)

**Таблица 3**  
Содержание химических элементов в серебросодержащем покрытии (ат. %)

Спектр	C	O	P	Ca	Ti	Cr	Fe	Ag
1	18.38	40.82	13.21	26.33	1.05	-	-	0.21
2	16.46	42.78	13.14	26.57	0.97	-	-	0.08
3	23.55	23.41	9.77	40.13	2.60	-	-	0.53
4	19.31	55.13	8.30	16.25	-	-	0.69	0.32
5	19.06	54.85	10.23	15.26	-	-	-	0.60
6	37.29	34.03	9.84	17.23	-	-	0.55	1.05
7	27.31	50.63	8.30	10.41	-	0.64	2.11	0.60
8	-	29.62	14.99	38.19	-	4.01	12.4	0.82
9	14.06	53.69	10.59	18.90	-	-	2.36	0.41
10	22.63	47.67	9.93	18.48	-	-	0.91	0.37
11	19.27	45.60	10.49	17.41	0.33	1.45	4.92	0.52
12	36.05	41.80	6.46	11.49	0.65	0.40	2.85	0.31

**Таблица 4**  
Химический состав лантансодержащего покрытия, %

Участок анализа	P	Ca	Ti	La	O	Ca/p
Спектр 1	12,10	27,52	-	1,04	59,34	2,27
Спектр 2	6,01	6,97	18,87	-	68,15	1,16
Спектр 3	6,21	9,08	13,39	-	68,15	1,46
Спектр 4	15,70	20,19	-	1,13	62,98	1,29
Спектр 5	0,37	0,40	31,43	-	67,80	1,08

Частицы порошка, подвергнутые диспергированию, характеризуются сниженной величиной Ca/P, равной 1,08–1,46, и полным отсутствием лантана в своем составе. Следовательно, для обеспечения необходимого содержания лантана в биоактивном композиционном покрытии медицинских металлоизделий необходимо минимизировать воздействие факторов,

приводящих к диспергированию, одним из которых считается уменьшение дисперсности наносимого газотермическими методами керамического порошка.

#### Выводы

Установлено, что с уменьшением дисперсности лантансодержащего порошка (70 мкм) практически полностью

исчезают непроплавленные слэты, уменьшается количество участков с характеристическим соотношением Са/Р, значительно отличающимся от 1,67, присущим стехиометрическому ГА, а также достигается высокая стабильность этого соотношения (Са/Р  $\approx$  1,65) в сочетании с антимикробными качествами.

Таким образом, из полученных данных экспериментальных исследований можно заключить, что антибактериальные химические элементы (лантан и серебро) активно внедряются в пористые биокomпозиционные покрытия внутрикостных имплантатов методом катодного модифицирования.

*Статья подготовлена при поддержке Гранта РФФИ «а» №13-03-00248 и Гранта Президента РФ № МД-97.2013.8.*

#### Список литературы

1. Пошивалова (Сюсюкина) Е.Ю. Разработка технологии электрохимического и электроплазменного формирования биоактивных композиционных покрытий: Дисс... канд. техн. наук, Саратов, 2008. – 205 с.
2. Родионов И.В. Металлооксидные имплантационные системы в современной медицинской технике // Фундаментальные проблемы современного материаловедения. Т.10, №1, 2013. С. 98-104.
3. Родионов И.В., Фомин А.А. Новые достижения в инженерии поверхности ортопедических имплантационных конструкций // Наноинженерия. №10 (28), 2013. С. 36-40.
4. Патент РФ на изобретение №2417107. Способ нанесения гидроксиапатитового покрытия на имплантаты / Родионов И.В. Опубл. 27.04.2011.

УДК 616-007.7:612.014.482

## ДИНАМИКА МАССЫ И ПЛОТНОСТИ ТЕЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНСТИТУЦИИ, ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА И ВОЗРАСТА ЮНОШЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОГО АНТРОПОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Пуликов А.С., Москаленко О.Л.

ФГБУ «НИИМПС» СО РАМН, Красноярск, e-mail: Pulik\_off@mail.ru; gre-ll@mail.ru

Анализ динамики массы и плотности тела 305 юношей показал, что в зависимости от типа телосложения (от астеников к нормостеникам и пикникам) и полового диморфизма (от гинекоморфного к мезоморфному и андроморфному) происходит статистически значимое возрастание абсолютной массы тела, индекса массы тела, избыточной массы тела, а ожирение только у пикников и андроморфов. В зависимости от возраста абсолютная масса тела снижается, но существенно возрастает хроническая энергетическая недостаточность (ХЭН) с 19 по 21 годы, индекс массы тела, и избыточная масса тела снижаются только в 19-летнем возрасте.

**Ключевые слова:** юноши, масса тела, конституция, половой диморфизм, возраст, город

## DYNAMICS OF WEIGHT AND BODY DENSITY DEPENDING ON THE CONSTITUTION, SEXUAL DIMORPHISM AND AGE OF YOUNG MEN IN THE CONDITIONS OF CITY ANTHROPOTECHNOGENIC POLLUTION

Pulikov A.S., Moskalenko O.L.

Medical Research Institute for Northern Problems, Siberian Branch of RAMS, Krasnoyarsk, e-mail: Pulik\_off@mail.ru; gre-ll@mail.ru

Analysis of the dynamics of body mass and density of 305 boys showed that, depending on the body type (from astenikov to normostenik and picnics) and sexual dimorphism (from ginekomorfnogo to mesomorphic and andromorfnomu) occurs statistically significant increase in absolute body weight, body mass index, overweight and obesity only picnics and andromorfov. Depending on the age of the absolute mass of the body is reduced, but significantly increases chronic energy deficiency (HENG) from 19 to 21 years, body mass index and overweight are reduced only 19 years of age.

**Keywords:** boys, weight, constitution, sexual dimorphism, age, city

Масса тела является одной из основных составляющих физического развития организма, поддержания его гомеостаза и состояния здоровья. Она определяет особенности адаптивных процессов к условиям существования и формирования телосложения [6], а избыточный вес признан одним из корригируемых факторов риска развития многих заболеваний и после курения является второй по значимости причины заболеваемости и смертности, которую можно устранить. Ожирение в молодом возрасте неизбежно ведет к раннему развитию нежелательных патологических изменений со стороны сердечно-сосудистой системы и формированию сахарного диабета 2 типа [4].

При этом повышенные значения массо-ростовых отношений некоторые авторы оценивают как тучность либо как коренастость, пониженные – как истощение или долихоморфность [2]. С увеличением возраста происходит постепенное снижение информативности антропометрических показателей как критериев двигательных возможностей растущего организма [1].

Вопросы изменчивости конституции от экологических условий проживания вы-

явили отчетливую тенденцию у юношей к астенизации и дисгармоничности развития компонентного состава тела, заключающуюся и уменьшении размеров грудной клетки, увеличении количества жировой и уменьшении мышечной массы и сопровождающуюся снижением функциональных показателей мышечной системы [9; 10]. В настоящее время у современной студенческой молодежи выявляются проблема дефицита массы тела (чаще у девушек) и ее избыток (чаще у юношей) [3, электрон. ресурс], что имеет выраженную зависимость от возрастно-полового состава популяции [7, электрон. ресурс].

Периоды ускоренного роста в онтогенезе в ряде случаев совпадали с замедлением скорости накопления жира, а периоды замедленного роста – с ускоренным накоплением жира. Предполагают, что жир обеспечивает процессы увеличения длины тела энергетически [8]. У лиц мужского пола нарастание массы тела при ожирении в большинстве изученных возрастных периодов происходило не только за счет жировой массы, но и за счет мышечной массы, тогда как костная ткань заметно не увеличивалась [8].

Цель исследования: выявить особенности жирового компонента и индекса массы тела у юношей в условиях городского антропогенного загрязнения в возрастном аспекте.

### Материалы и методы исследования

Город Красноярск в настоящее время (2013 г.) по данным Комитета Совета Федерации по науке, культуре, образованию, здравоохранению и экологии, по уровню техногенной загрязненности в России находится на 3 месте, а уровень загрязнения атмосферы оценивается как высокий и очень высокий (<http://www.dela.ru/news/vozdukh-grjaznyi>).

Нами проведено обследование 305 юношей г.Красноярска от 17 до 21 года согласно схеме возрастной периодизации онтогенеза человека. Все юноши являлись европеоидами.

Средний возраст обследованных юношей составил  $18,59 \pm 0,23$  года. Обследования проводились на добровольной основе и с учетом информированного согласия на участие в научном исследовании, в первой половине дня, в светлом помещении стандартным набором антропометрических инструментов, прошедших метрическую поверку, по общеизвестным и принятым методикам [5; 11].

Как и ряд других исследователей А.А. Шишигин (1996); Г.С. Васильченко (2005); В.Г. Штефко, А.Д. Островский (1929), мы пользовались для выявления признаков евнухоидного типа телосложения и возможной андрогенной недостаточности рядом антропометрических данных, которые применяются для определения мужского гипогонадизма, таких как трохантерный индекс, разность размах рук / рост, разность плечевого и тазового диаметров с учетом конституции (W.L. Rees-H.J.Eysenck (1945) [11] и полового диморфизма (Таннер, 1968), индексов физического развития: Эрисмана, Рорера, стени, ширины плеч, массы тела (Кетле<sup>2</sup>).

Результаты исследований вносились в индивидуальные протоколы и в электронную базу данных. Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета прикладных программ «STATISTIKA v.6.0», «Microsoft Excel» с применением методик параметрической и непараметрической статистики.

### Результаты исследования и их обсуждение

В данных экологических условиях средние показатели роста общей кагорты обследуемых юношей составили  $180,24 \pm 0,54$  см, массы тела –  $70,35 \pm 1,43$  кг с минимумом в 48,2 кг и максимумом – 115 кг, индекса массы тела ( $21,62 \pm 0,66$  кг/м<sup>2</sup>) и его плотности ( $12,0 \pm 0,50$  кг/м<sup>3</sup>) – в пределах возрастной нормы. По типу телосложения юноши относились к астеникам ( $109,83 \pm 1,0$ ), а по индексу полового диморфизма к гинекоморфам ( $78,07 \pm 1,25$ ).

Более детальный анализ типа телосложения и полового диморфизма показал, что 60,34% юношей относились к астеническому типу телосложения и у 65,42% относились к гинекоморфным типам телосложения; 32,54% юношей имели нор-

мостенический и 29,50% мезоморфный типы телосложения, а 7,12% юношей были пикниками и 5,08% андроморфами. В данном случае выявляется тесная взаимосвязь между типом телосложения и типом полового диморфизма: астенический тип – с гинекоморфным, нормостенический – с мезоморфным и пикнический – с андроморфным.

У 85,95% юношей астенического типа телосложения индекс массы тела (ИМТ) регистрировался в пределах нормы ( $20,93 \pm 0,59$  кг/м<sup>2</sup>). В то же время 8,43% юношей астенического типа имели ХЭН – (ИМТ < 18,5 кг/м<sup>2</sup>), а 5,62% юношей – избыточную массу тела. Индекс плотности тела (индекс Рорера) соответствовал нормальным величинам ( $11,64 \pm 0,48$  кг/м<sup>3</sup>). Общее количество юношей астеников с легкой и умеренной дисплазией пола были наиболее многочисленны (96,63%). 68,54% юношей астеников относились к гинекоморфному типу телосложения, 28,09% юношей – к мезоморфному и 3,37% – к андроморфному типам телосложения.

ИМТ у юношей нормостенического типа телосложения в среднем находился в пределах нормальных величин –  $21,76 \pm 0,57$  кг/м<sup>2</sup>. Из общего количества нормостеников 2,08% имели ХЭН и 14,58% – избыточную массу тела; индекс Рорера –  $12,11 \pm 0,39$  кг/м<sup>3</sup>. По ИПД 65,62% юношей нормостеников относятся к гинекоморфному типу, 30,21% – к мезоморфному типу и 4,17% – к андроморфному типу. Общее количество юношей нормостеников с легкой и умеренной дисплазией пола незначительно меньше, чем юношей астеников и составляет 95,83%.

У юношей пикнического типа ИМТ в среднем статистически значимо выше  $26,01 \pm 0,79$  кг/м<sup>2</sup> уровня нормальных величин (18,5-24,9 кг/м<sup>2</sup>). Из общего количества пикников только 52,38% имели ИМТ в пределах нормальных величин, 33,34% имели избыточную массу тела ( $25,0-30$  кг/м<sup>2</sup>) и 14,28% – ожирение (более 30 кг/м<sup>2</sup>). Плотность тела также выявлялась выше нормальных величин ( $14,12 \pm 0,64$  кг/м<sup>3</sup>). Из общего количества юношей пикников легкую дисплазию пола имели только 47,62% (мезоморфия), 23,80% были выраженными андроморфами и 28,58% имели умеренную дисплазию пола (гинекоморфия). Общее количество юношей пикников с легкой и умеренной дисплазией пола было значительно меньше (76,2%), чем в группах юношей астеников и нормостеников.

От астенического к нормостеническому и к пикническому типам телосложения возрастает избыточная масса тела и снижа-

ется ХЭН, при этом увеличение избыточной массы тела при переходе от астеников к нормостеникам происходит за счет возрастания костно-мышечной массы, а у пикников, как за счет избыточной массы тела, так и ожирения.

Хроническая энергетическая недостаточность (ХЭН) встречалась в основном у астеников и нормостеников, избыточная масса тела наблюдалась у всех физических конституций юношей, но в основном у пикников, ожирение отмечалось только у пикников.

Повозрастная характеристика индексов Кетле<sup>2</sup> (ИМТ) и Рорера показала, что коли-

чество юношей 17-18 лет с избыточной массой тела было наибольшим среди юношей других возрастных групп (23,88%), снижалось почти наполовину в 19 лет и вновь повышалось к 20-21 годам (Табл. 1). При этом только в группе юношей 17-18 лет встречалось ожирение (до 3,0%). В группе 19 летних юношей их количество с избыточной массой тела снижается почти в 2 раза и на столько же увеличивается число юношей с ХЭН. В 20-21 годы вновь у юношей значительно возрастают данные показатели.

Таблица 1

№	Показатели	Возраст (год)			Статистическая значимость
		17-18 54,47%	19 26,02%	20-21 19,51%	
		M±m	M±m	M±m	
		1	2	3	
1	Длина тела, см	179,99±0,56	179,06±0,53	176,33±0,57	p <sub>1,3</sub> <0,05; p <sub>2,3</sub> <0,05
2	Масса тела, кг	75,39±1,54	69,55±1,42	67,66±1,19	p <sub>1,2</sub> <0,05; p <sub>1,3</sub> <0,05
3	Кетле <sup>2</sup> (ИМТ), кг/м <sup>2</sup>	23,20±0,70	21,63±0,65	22,05±0,72	
	изб.масса тела	23,88 %	12,5 %	20,83 %	
	ожирение	2,98 %	-	-	
	хрон.энерг.нед.	-	12,5 %	20,83 %	
	норма	73,14 %	75 %	58,34 %	
4	L.Rees –H.J.Eisenk	111,87±1,23	112,67±1,29	109,92±1,41	
	астеники	62,68 %	59,38 %	58,33 %	
	нормостеники	26,87 %	37,5 %	25 %	
	пикники	10,45 %	3,12 %	16,67 %	
5	Рорера, кг/м <sup>3</sup>	12,91± 0,52	12,09± 0,48	12,43± 0,62	
6	ИПД по Таннеру	79,47± 1,18	80,93± 1,29	79,15± 1,20	
	гинекоморфный	62,68 %	53,12 %	58,32 %	
	мезоморфный	28,37 %	40,63 %	33,34 %	
	андроморфный	8,95 %	6,25 %	8,34 %	

Примечание. M±m<sup>1,2,3</sup> – уровень статистической значимости (при p<0,05).

Все это свидетельствует о том, что с увеличением возраста юношей происходят качественные изменения их компонентного состава тела. При этом в 19 лет происходит прирост костно-мышечной массы со снижением числа юношей с избыточной массой тела и ожирением, и таковым же возрастанием числа юношей с ХЭН. В 20-21 год происходит вновь одновременно с незначительным увеличением у юношей плотности тела за счет костно-мышечного компонента довольно значительное увеличение числа юношей с избыточной массой тела и ХЭН.

При соматотипировании выявлено, что в группе 17-18 лет более 60% юношей г.Красноярска астенического типа телосложения, около 30% – нормостеники и 10% – пикники. В группе 19 лет объем нормостеников возрастает за счет снижения

астеников и пикников, а в 20-21 год происходит значительный прирост пикников (табл. 1).

ИПД у 17-18 летних красноярцев: гинекоморфный тип почти совпадает по величинам объема с астениками, мезоморфный тип – с нормостениками и андроморфный – с пикниками. В последующие возрастные периоды происходят, такие же изменения с индексом полового диморфизма как с показателями физической конституции и к 19 и 20-21 году увеличивается количество юношей мезоморфного типа, за счет снижения числа юношей с гинекоморфным типом телосложения (табл. 1).

Таким образом, анализируя динамику массы и плотности тела 305 юношей в условиях городского антропотехногенного загрязнения, установлено, что в зависимости

от типа телосложения (от астеников к нормостеникам и пикникам) и полового диморфизма (от гинекоморфного к мезоморфному и андроморфному) происходит статистически значимое возрастание абсолютной массы тела, индекса массы тела, избыточной массы тела, а ожирения только у пикников и андроморфов. В зависимости от возраста происходят качественные изменения их компонентного состава тела, абсолютная масса тела снижается, но существенно возрастает хроническая энергетическая недостаточность (ХЭН) с 19 по 21 годы. Индекс массы тела, и избыточная масса тела снижаются только в 19-летнем возрасте.

#### Список литературы

1. Апанасенко, Г.Л. Оценка физического развития: методология и практика поисков критерия оценки / Г.Л. Апанасенко // Гигиена и санитария. – 1983. – № 12. – С. 51-53.
2. Губина-Вакулик, Г.И. Значение соматометрического анализа в медицинских исследованиях / Г.И. Губина-Вакулик // Архив патол. – 1995. – Т.57, № 6. – С. 77-79.
3. Егорычева, Е.В., Мусина С.В. Исследование отклонений массы тела у современной студенческой молодежи // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). URL: <http://sisp.nkras.ru/issues/2011/4/egorycheva.pdf> №4 (08), 2011.
4. Ивлева, А.Я. Избыточный вес и ожирение – проблема медицинская, а не косметическая / А.Я. Ивлева, С.Г. Бурков // Ожирение и метаболизм. – 2010. – №3. – С. 15-19.
5. Мартиросов, Э.Г. Технологии и методы определения состава тела человека / Э.Г. Мартиросов, Д.В. Николаев, С.Г. Руднев. – М.: Наука, 2006. – 248 с.
6. Пуликов, А.С. Физическое развитие и мужской гипогонадизм у юношей в условиях Центральной Сибири / А.С. Пуликов, О.Л. Москаленко // В мире научных открытий: Проблемы науки и образования. – 2012. – № 2.2(26). – С. 128-142.
7. Синдеева Л.В., Орлова И.И. Избыточная масса тела, как социальная проблема человека в возрастно-половом аспекте // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). URL: <http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/12/sindeeva.pdf> №12 (20), 2012.
8. Сокольская, Т.И. Гендерно-возрастные особенности физического развития и составляющих массы тела у лиц с ожирением / Т.И. Сокольская, В.Б. Максименко, А.В. Гулин // Вестн. Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2010. – Т.15, № 2. – С. 669-672.
9. Шарайкина, Е.П. Характеристика физического статуса призывников г. Красноярск / Е.П. Шарайкина, И.Е. Вятский, Е.Н. Анисимова // Сиб. мед. обозрен. – 2003. – № 2-3. – С. 74-76.
10. Moskalenko O.L., Pulikov A.S. Povoostny dynamics of physical development and adaptation opportunities of young men of Siberia. – Applied and Fundamental Studies: Proceedings of the 2st International Academic Conference, St. Louis, USA. Publishing House «Science & Innovation Center», and the International Journal of Advanced Studies, 2013. – S. 107-113.
11. Rees, W.L. A Factorial Study of Some Morphological and Psychological Aspects of Human constitution / W.L. Rees, H.J. Eisenck // Br. J. Psych. – 1945. – V.91, № 382. – P. 8-21.

УДК 612.825.2

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕЙТРАЛИЗАТОРОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ АНОМАЛИЙ AIRES SHIELD ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА

<sup>1</sup>Серов И.Н., <sup>2</sup>Сысоев В.Н.

<sup>1</sup>Фонд развития новых медицинских технологий AIREs, Санкт-Петербург;

<sup>2</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, e-mail: vnsiy@mail.ru

Исследование проведено с целью оценки эффективности использования нейтрализаторов электромагнитных аномалий Aires Shield для снижения негативного влияния электромагнитного поля, возникающего при работе сотового телефона, на биоэлектрическую активность головного мозга. Обследовано 18 человек, каждый из которых принимал участие в двух исследованиях – фоновом (использование мобильного телефона без Aires Shield) и в основном (использование мобильного телефона с применением Aires Shield). Использовали мобильный телефон стандарта GSM-900. Для регистрации биоэлектрической активности головного мозга использовали компьютерный 19-ти каналный электроэнцефалограф фирмы «Мицар» по 16 монополярным отведениям согласно международной системе расположения электродов «10-20». Анализировали сравнительную динамику относительной мощности ритмов суммарной биоэлектрической активности головного мозга при использовании мобильного телефона без Aires Shield и с его применением. Исследование позволило определить, что повышение относительной мощности дельта и альфа – ритмов, выявляемые при использовании мобильного телефона на стороне воздействия мобильного телефона, без применения Aires Shield, практически отсутствуют в случае его использования. Это позволило сделать вывод о том, что использование Aires Shield при работе мобильных телефонов стандарта GSM – 900 препятствует взаимодействию электромагнитного излучения с собственной биоэлектрической активностью головного мозга на частотах альфа и дельта-ритмов, что может быть расценено как защитный эффект.

**Ключевые слова:** биоэлектрическая активность головного мозга, мобильный телефон, электроэнцефалография, нейтрализаторы Aires Shield, электромагнитное излучение

## EVALUATION OF EFFECTIVENESS OF CONVERTERS ELECTROMAGNETIC ANOMALIES AIRES SHIELD TO REDUCE NEGATIVE INFLUENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELD MOBILE PHONE

<sup>1</sup>Serov I.N., <sup>2</sup>Sysoev V.N.

<sup>1</sup>Development Fund for new medical technologies AIREs, St. Petersburg;

<sup>2</sup>Military Medical Academy named after Kirov, St. Petersburg, e-mail: vnsiy@mail.ru

The aim of study was the assessment of the effectiveness of using converters electromagnetic anomalies Aires Shield to reduce the negative influence of the electromagnetic field produced by the work of a cell phone on the bioelectrical activity of the brain. The study of 18 people, each of whom participated in two studies – control (use your mobile phone without Aires Shield) and main (using a mobile phone using Aires Shield). We used mobile phone GSM-900. For registration of brain activity we used a computer 19-channel electroencephalograph «Mizar» 16 monopolar derivations according to the international system of electrode arrangement «10-20». The analyses of comparative dynamics relative total power rhythms of brain activity when using a mobile phone without Aires Shield and its application was carried. The research allowed to determine that the increase in the relative power of delta and alpha – rhythms detected using a mobile phone on the side effects of mobile phone, without Aires Shield, practically absent in the case of its use. This led to the conclusion that the use Aires Shield for mobile phone standard GSM – 900 interferes with the interaction of electromagnetic radiation with its own brain activity at frequencies of alpha and delta rhythms, which can be regarded as a protective effect.

**Keywords:** electrical activity of the brain, cell phone, electroencephalographic research, neutralizers Aires Shield, electromagnetic radiation

Принятые в Европе и в США стандарты определения величины SAR (Specific Adsorption Rate) при излучении от сотового телефона базируются только на термическом эффекте, что связано только с нагреванием тканей организма человека. В то же время в целом ряде работ говорится о наличии так называемого информационного воздействия. [1, 2, 4]. Мобильные телефоны стандарта GSM – 900 передают информацию импульсами, объединенными в блоки. Продолжительность одного блока составляет 4,616 мс, что определяет частоту им-

пульсации мобильного телефона примерно в 217 Гц (1/4,616). Блоки импульсов между мобильным телефоном и базовой станцией группируются в мультиблоки, состоящие из 26 повторений. Таким образом, вторая частота, испускаемая мобильным телефоном, является частота 8,35 Гц (217/26). Некоторые виды сотовых телефонов, работающие в энергосберегающем режиме способны генерировать и третью частоту – 2 Гц [3, 5].

Опасность такого информационного воздействия мобильных телефонов заключается в том, что указанные выше частоты

способны взаимодействовать с собственной электрофизиологической активностью головного мозга (ЭЭГ). Частота 217 Гц может вступать в резонанс с гамма-ритмом мозга, частота 8,35 Гц – с альфа-ритмом, в 2 Гц – с дельта-ритмом. Таким образом, при использовании мобильного телефона в головной мозг человека переносятся сигналы, способные взаимодействовать с собственной биоэлектрической активностью головного мозга и, тем самым, нарушать его функцию. Это обуславливает актуальность проблемы защиты головного мозга человека при использовании мобильных телефонов.

В качестве одного из вариантов защиты могут быть рассмотрены нейтрализаторы электромагнитных аномалий Aires Shield. Они представляют собой универсальный пространственно-волновой фильтр Фурье. В результате взаимодействия электромагнитного поля с Aires Shield происходит его структурное преобразование, что может погасить влияние резонансных для головного мозга человека частот (217, 8,35 и 2 Гц), возникающих при использовании сотового телефона.

Цель работы. Оценка эффективности использования нейтрализаторов электромагнитных аномалий Aires Shield для снижения негативного влияния электромагнитного поля, возникающего при работе сотового телефона, на биоэлектрическую активность головного мозга.

Методика. В работе участвовало 11 здоровых мужчин в возрасте от 18 до 22 лет. Каждый испытуемый принимал участие в двух исследованиях – фоновом (использование мобильного телефона без Aires Shield) и в основном (использование мобильного телефона с применением Aires Shield).

Исследование проводили в утренние часы, в помещении с температурой воздуха 20°C. Процедура регистрации продолжалась непрерывно около 40 минут и включала следующие этапы.

1. Запись фоновой ЭЭГ в покое (состоянии спокойного бодрствования).
2. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме ожидания вызова (3 минуты).
3. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме вызова (без звука, 3 минуты).
4. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме общения (без звука, 5 минут).
5. Запись ЭЭГ через 3, 5 и 10 минут после выключения телефона.

Испытуемые при регистрации ЭЭГ находились в затемненной, звукозаглушенной комнате в положении сидя.

Использовали мобильный телефон стандарта GSM-900.

При проведении электрофизиологического обследования использовали регистрацию биоэлектрической активности головного мозга с помощью компьютерного 19-ти канального электроэнцефалографа фирмы «Мицар» (Санкт-Петербург) по 16 монополярным отведениям согласно международной системе расположения электродов «10-20» в полосе пропускания 0-70 Гц с частотой дискретизации 250 Гц. Неполаризующиеся хлор-серебряные электроды располагали симметрично в переднелобных (Fp1, Fp2), заднелобных (F3, F4), нижнелобных (F7, F8), центральных (C3, C4), средневисочных (T3, T4), задневисочных (T5, T6), теменных (P3, P4) и затылочных (O1, O2) областях с размещением объединенных референтных электродов на мочках ушей. Электроды-мостики закрепляли под резинки специального шлема. Для улучшения электродного импеданса электроды замачивали в солевом растворе, места прикрепления электродов обрабатывали спиртом. При обработке записей использовали режекторный фильтр, настроенный на частоту 50 Гц с полосой подавления 0,1 Гц.

Анализ безартефактных участков ЭЭГ проводили с помощью программы Win EEG. Анализ многоканального ЭЭГ-паттерна проводили методом ритмотопограмм (цветного картирования) (РТГ), количественные значения которых определяли по таблицам индексов (определяли индексы основных ритмов ЭЭГ как отношение времени наличия определенного ритма ко всему времени регистрации ЭЭГ, выраженное в процентах) и ведущей частоты в каждом из основных ЭЭГ-диапазонов по 16 отведениям. Рассматривали следующие частотные диапазоны: дельта – ритм (0,5-3 Гц),  $\Theta$  (4-7 Гц),  $\alpha$  (8-13 Гц),  $\beta_1$  (14-25 Гц),  $\beta_2$  (26-35 Гц),  $\gamma$  (36-50 Гц).

Применяли квалифицированный визуальный анализ ЭЭГ, с помощью которого осуществляли выделение эпохи анализа продолжительностью от 0,2 сек. до 1 сек. Эпохи, свободные от глазодвигательных и мышечных артефактов, выбирали случайным способом на протяжении всей записи ЭЭГ.

В каждой ЭЭГ – записи анализировали от 80 до 100 фрагментов ЭЭГ на всех этапах измерения.

Результаты. Определяли распределение относительной мощности дельта,  $\Theta$ ,  $\alpha$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  и  $\gamma$  – ритмов на ЭЭГ во фронтальных, височных, центральных, теменных, и затылочных отведениях.

Обращает на себя внимание существенное изменение спектральных характеристик

ритмов ЭЭГ при воздействии мобильного телефона практически во всех рассматриваемых левых отведениях. Наиболее характерным оказалось увеличение относительной мощности дельта – и альфа – ритмов, особенно выраженное на третьем и четвертом этапах измерения, что подтверждает полученные другими исследователями данные. При использовании нейтрализаторов электромагнитных аномалий увеличения относительной мощности ритмов не выявлено. Рис. 1 и 2 иллюстрируют эту закономерность во фронтальном отведении ЭЭГ.

В отведениях, расположенных на стороне, противоположной от мобильного телефона закономерностей в изменениях относительной мощности ритмов не определено

Анализ сравнительной динамики относительной мощности ритмов суммарной биоэлектрической активности головного мозга при использовании мобильного телефона без нейтрализатора Aires Shield и с его применением позволил определить статистически значимые ( $p < 0,5$ ) различия в ее характеристиках. На рис. 3 представлена динамика относительной мощности дельта и альфа – ритмов ЭЭГ на всех этапах измерения. Определено, что повышение относительной мощности этих ритмов, выявляемые при использовании мобильного телефона на стороне воздействия мобильного телефона), без применения Aires Shield, практически отсутствуют в случае его использования.

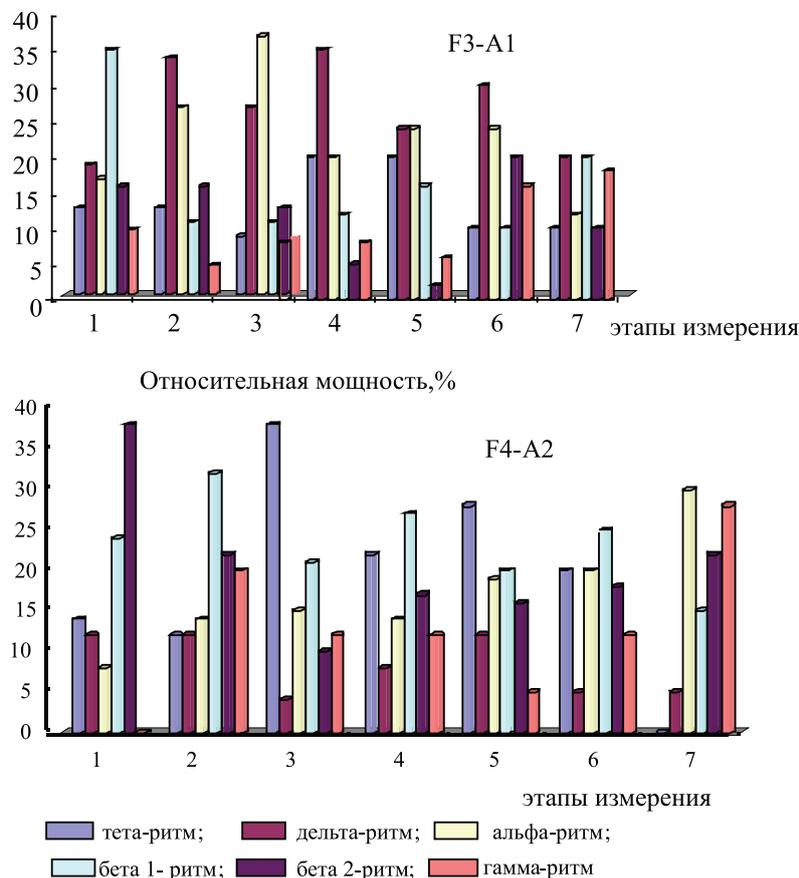


Рис. 1. Относительная мощность ритмов ЭЭГ во фронтальных отведениях при воздействии электромагнитного поля мобильного телефона на этапах измерения.

Обозначения:

1. Запись фоновой ЭЭГ в покое.
2. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме ожидания вызова.
3. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме вызова (без звука).
4. Запись ЭЭГ при расположении мобильного телефона около уха в режиме общения (без звука).
- 5 – 7. Запись ЭЭГ через 3, 5 и 10 минут после выключения телефона

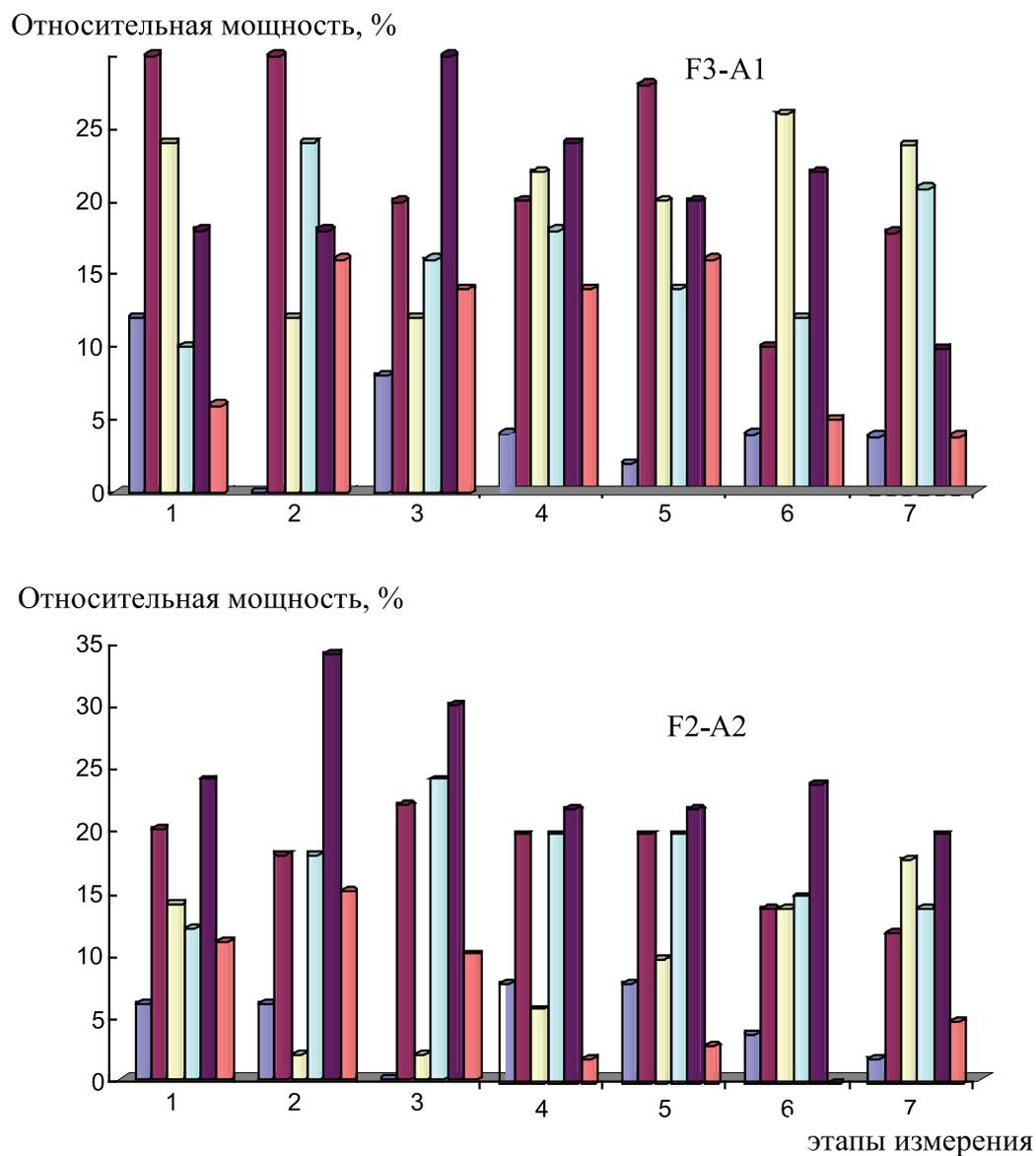


Рис. 2. Относительная мощность ритмов ЭЭГ во фронтальных отведениях при воздействии электромагнитного поля мобильного телефонам с использованием нейтрализаторов ЭМИ AIREs SHIELD на этапах измерения.  
Обозначения: см.рис. 1

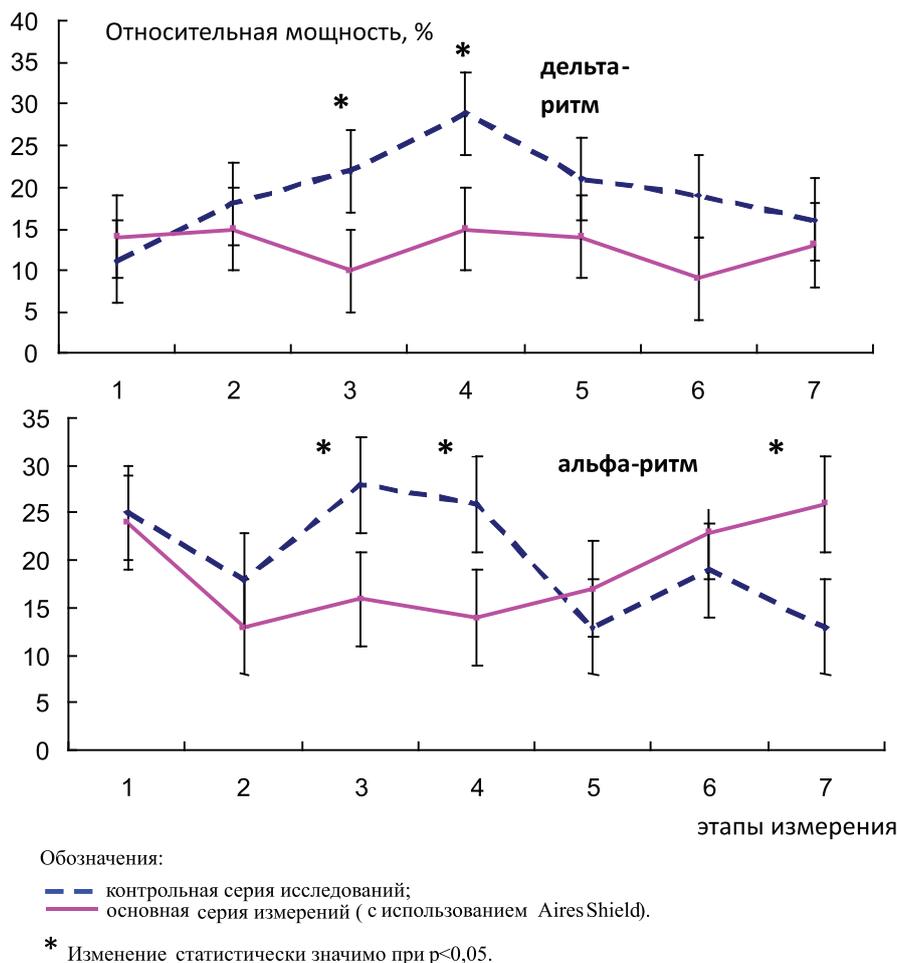


Рис. 3. Сравнительная динамика относительной мощности ритмов ЭЭГ при воздействии электромагнитного поля мобильного телефона на этапах исследования в основной и контрольной сериях (на стороне воздействия)

**Вывод.** Использование нейтрализаторов электромагнитных колебаний Aires Shield при работе мобильных телефонов стандарта GSM – 900 препятствует взаимодействию электромагнитного излучения с собственной биоэлектрической активностью головного мозга на частотах альфа и дельта-ритмов, что может быть расценено как защитный эффект.

**Список литературы**

1. Зубрилкин А.И. Биотропность параметров действующих излучений мобильных телефонов / А.И. Зубрилкин, А.В. Пономарев, С.В. Побаченко // Известия

высших учебных заведений. Физика. – 2012. – Т.55. – № 8/3. – С. 157 – 158.

2. Усанова Л.Д. Эффекты воздействия электромагнитного излучения на частоте 1800 мГц на биообъекты: автореферат дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Саратов, 2011. – 18 с.

3. Brenner R.P. Computerized EEG spectral analysis in elderly, normal, demented and depressed subjects / R.P. Brenner [et. al.] // Electroencephalography Clinical Neuropsychology. – 1986. – Vol. 64. – P. 483 – 492.

4. Croft R.J. Effect of 2G and 3G mobile phones on human alpha rhythmus: Resting EEG in adolescent, young, adults, and the elderly / R.G. Croft [et. al.] // Bioelectromagnetics. – 2010. – Vol. 31 (6). – P. 434 – 444.

5. Hyland G. J. Physics and biology of mobile telephony / G.J. Hyland // The Lancet. – 2000. – Vol. 356 (25). – P.1833 – 1836.

УДК.615.831:616-006-092.9

## ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ВИДИМОГО И ДЛИННОВОЛНОВОГО СПЕКТРА НА КЛЕТКИ КУЛЬТУРЫ K562: ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ IN VITRO

Шейко Е.А., Златник Е.Ю., Шихлярова А.И., Саркисянц Г.З., Загора Г.И.

ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский онкологический институт» МЗ России,  
Ростов-на-Дону, e-mail: rnioi@list.ru

Целью исследования было изучение влияния различных полос видимого и длинноволнового спектра, подаваемого в одинаковой энергетической дозе на опухолевые клетки культуры эритромиелоза человека K562. Было показано, что длина волны а не общая энергетическая доза, является значимым фактором для активации путей гибели клеток опухоли.

**Ключевые слова:** культура клеток эритромиелоза человека K562, оптические излучения видимого и длинноволнового спектра, апоптоз

## FEATURES THE IMPACT OF OPTICAL RADIATION IN THE VISIBLE AND LONG-WAVELENGTH SPECTRUM K562 CELLS CULTURE: EXPERIMENTAL STUDIES IN VITRO

Sheiko E.A., Zlatnik E.Y., Shikhliarova A.I., Sergostiantz G.Z.

Research Institute of Oncology, Rostov-on-Don, e-mail: rnioi@list.ru

To study the influence of the different bands of the visible spectrum and the long wavelength, the energy supplied to the same dose of tumor cells by culture of human erythremic myelosis K562 was the main aim of this study. The results obtained has shown that the total energy dose is not a significant factor in the activation of cell death pathways tumors such factor is the wavelength.

**Keywords:** human cell culture erythremic myelosis K562, optical radiation in the visible and longwave range, apoptosis

Проблемы регуляции важнейших клеточных функций, таких как пролиферация, дифференцировка, апоптоз, имеют значение не только для понимания фундаментальных основ жизнедеятельности организма на разных уровнях его организации, но и для поиска оптимальных способов воздействия на указанные клеточные функции при нормально протекающих физиологических процессах, либо при возникновении патологических состояний, в частности, злокачественных опухолей. [1, 4, 5]. В настоящий момент активно разрабатываются методы с использованием различных физических факторов с механизмами действия, направленных на активацию различных систем противоопухолевой защиты, способных блокировать процессы пролиферации опухолевых клеток, индуцировать апоптоз, стимулировать цитотоксичность естественных киллеров [2, 3, 8, 9]. Актуальность использование оптических излучений связана с тем, что достаточно небольших доз таких излучений для получения выраженной ответной реакции (6), с этих позиций представляется интересным исследовать прямое действие электромагнитных колебаний оптического диапазона на опухолевые клетки. Целью настоящего исследования было изучение прямого эффекта различных полос видимого и инфракрасного спектра с фиксированной одинаковой энергетической до-

зой на жизнеспособность опухолевых клеток культуры эритромиелоза человека K562.

### Материалы и методы исследования

В работе использовали клетки человеческой эритромиелозной линии K562, полученной из Всероссийского банка клеточных культур, института Цитологии РАН Санкт-Петербург. Объектом исследования служили клетки культуры линии K562, которую поддерживали в полной питательной среде, приготовленной на основе RPMI-1640 («FlowLab») и дополненной 12% ЭТС (НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи РАН), 2 мМ глутамина и 40 мкМ/мл гентамицина («Pharmachim»), на 10мМ буфере Hepes («Serva»). Опухолевые клетки трижды отмывали средой 199, взвесь клеток разводили полной питательной средой до  $4 \cdot 10^6$  и распределяли по пенициллиновым флаконам, после чего не раньше чем через два часа, осуществляли воздействия на клетки культуры опухоли. (12). Электромагнитные излучения оптического диапазона получали от лазерно-светодиодного аппарата «Спектр-ЛЦ». Исследовали: красный спектр с  $\lambda=0,67$  мкм, оранжевый  $\lambda=0,65$  мкм, желтый  $\lambda=0,59$  мкм, зеленый  $\lambda=0,56$  мкм, синий  $\lambda=0,47$  мкм, фиолетовый  $\lambda=0,40$  мкм, инфракрасный спектр  $\lambda=0,84$  мкм. Изучение подавалось в непрерывном режиме с одинаковой для всех режимов энергетической дозой: 1опыт –  $W=0,3$  Дж/см<sup>2</sup>, 2опыт –  $W=3$  Дж/см<sup>2</sup>. Затем пробы помещали в термостат на 24 и 48 часов при 37°C. Контрольные пробы инкубировали в аналогичных условиях без облучения. Было проведено четыре серии таких экспериментов.

Численность клеток культуры K562 определяли с использованием камеры Горяева, процент жизне-

способных клеток контрольной и опытных проб оценивали по общепринятому тесту с трипановым синим (Sigma, США). Цитотоксический индекс (ЦТИ) вычисляли по формуле  $ЦТИ = (O - K / K) \times 100\%$ , где O – количество погибших клеток в опытной пробе; K – в контрольной пробе. Одновременно готовили мазки, фиксировали, окрашивали по Романовскому-Гимзе, микроскопировали и проводили оценку цитологического состояния K562, рассчитывали индекс апоптоза [7]. Достоверность различий средних величин определяли с применением t критерия Стьюдента.

### Результаты исследования и их обсуждение

На контрольных цитологических препаратах культура K562 была представлена однотипными округлыми клетками, плотно прилегающими друг к другу, с высоким ядерно-цитоплазматическим отношением (выше 1). Цитоплазма отчетливо базофильна. Ядро округлое, гомогенно, базофильно с наличием 2-3 ядрышек. Типичным являлось наличие значительного количества в поле зрения клеток с митотическими фигурами деления. Регистрировался низкий индекс апоптоза ( $5,3 \pm 0,7\%$ ). В единичных клетках отмечались патологические фигуры деления. После воздействия на клетки культуры K562 оптическим излучением различного спектрального диапазона были получены изменения клеток культуры различной степени выраженности, но сходные между собой. Было отмечено остановка клеточного деления, отсутствие фигур деления в большинстве проб. Культура была представлена полиморфными клетками атипичной формы. Усиление клеточного полиморфизма происходило за счет сморщивания и пикноза одних клеток и набухания с увеличением размеров других. Отмечалась оксифилия цитоплазмы; отсутствие ядрышек в ядрах. Наблюдались поля «го-

лых» одиночно лежащих клеток. Ядерно-цитоплазматическое отношение составляло меньше 1. Такие изменения в литературе трактуются как морфологические признаки апоптоза [10, 13].

Однако при действии оранжевого спектра (как при меньшей, так и при большей энергетической дозе) наравне с перечисленными выше морфологическими характеристиками клеток были обнаружены большие массивы некротизированных, с поврежденными мембранами, лизированных клеток K562. Значения индексов апоптоза (ИА%) были относительно низкими (при действии малой дозы: через 24 часа  $19,7 \pm 9,9\%$ , через 48 часов  $12,4 \pm 6,6\%$  – отличия недостоверны; при большей дозе:  $15,1 \pm 7,4\%$  и через 48 часов  $8,1 \pm 6,8\%$  – отличия недостоверны). Эти факты могут свидетельствовать о прямом цитотоксическом, разрушительном действии этого спектра на клетки культуры [12]. В пробах после воздействия красного света (как при меньшей, так и при большей энергетической дозе) отмечались массивы изолированно лежащих друг от друга, сморщенных клеток с конденсированным хроматином, который располагался по периферии ядер. Определялись поля ядер, в которых четко дифференцировались глыбки хроматина с четкими правильными краями. Значения ИА% были высокие: при малой и большей дозе через 24 часа:  $41,3 \pm 1,2$  и  $22,1 \pm 3,3$  соответственно ( $P < 0,01$ ); через 48 часов:  $67,7 \pm 6,4$  и  $88,8 \pm 4,1$  соответственно ( $P < 0,01$ ).

Как видно из табл. 1, различные длины волн неодинаково влияют на гибель клеток K562. При воздействии низкой энергетической дозой во всех изученных пробах число погибших клеток по сравнению с контролем было статистически достоверно выше ( $P < 0,01$ ).

Влияние электромагнитных колебаний оптического диапазона с различной длиной волны на гибель клеток культуры эритромиелома человека K562 (%)

Показатели	Энергетическая доза							
	W=0,3 Дж/см <sup>2</sup>				W=3 Дж/см <sup>2</sup>			
	24 час		48 час		24 часа		48 час	
	% гибели	ЦТИ, %	% гибели	ЦТИ, %	% гибели	ЦТИ	% гибели	ЦТИ, %
Красный	37±0,8	6,4±0,3	50±0,6	3,6±0,1	47±0,3	8,4±0,4	90±2,2	7,2±0,1
Оранже-вый	54±0,7	9,8±0,1	100±6,4	8,1±0,4	95±1,3	18±0,3	96±4,1	7,7±0,5
Желтый	40±0,8	7,0±0,3	42±3,3	2,8±0,4	74±3,7	13,8±2,4	36±7,1	2,3±0,1
Зеленый	42±0,4	7,4±0,1	68±0,7	5,2±0,1	70±0,6	13±0,3	34±0,8	2,1±0,2
Синий	28±0,2	4,0±1,2	98±11,3	7,9±2,5	36±4,3	6,2±0,9	82±6,1	6,5±0,3
Фиолетовый	47±5,3	8,4±2,1	85±11,7	6,7±2,3	39±12,3	6,8±0,8	92±23,3	7,4±0,7
Инфракрасный	35±0,8	6,0±2,3	56±3,6	4,1±0,3	52±12,1	9,4±2,4	52±7,8	3,7±0,1
Контроль	5±0,1	-	11±0,4	-	5±0,1	-	11±0,4	-

Примечание. Отличия достоверны по отношению к контролю при  $p < 0,05$ .

Действие малой дозы видимой части спектра приводит к повышению количества погибших клеток культуры через 24 и 48 часов, наиболее выраженной при облучении оранжевым спектром; в этом случае гибель клеток достигала 100%. Судя по цитологическим изменениям, она происходила преимущественно за счет некроза, хотя в части клеток были обнаружены и изменения, характерные для апоптоза; ИА% после 24-часовой экспозиции составлял  $19,7 \pm 9,0\%$ , после 48-часовой –  $12,4 \pm 6,6\%$  (различия статистически недостоверны между собой, но достоверно выше контроля). Интересно, что после воздействия красным спектром ИА% был выше, составляя через 24 часа  $41,3 \pm 1,2\%$ , а через 48 час  $67,7 \pm 6,4\%$  (различия достоверны  $P < 0,01$  как между собой, так и по сравнению с контролем, а также с ИА% оранжевого спектра). Полученные данные позволяют предположить, что вклад апоптоза в общую гибель клеток оказался более существенным при действии красного спектра по сравнению с оранжевым, несмотря на близость их спектральных характеристик.

После воздействия малыми дозами облучения желтым, зеленым, синим и фиолетовым и инфракрасным спектром показатели ИА% через 24 часа не имели статистически достоверных отличий от контрольных проб. При действии низкой дозы желтого спектра не происходит увеличения % погибших клеток по мере повышения экспозиции, а ЦТИ снижается видимо за счет повышения гибели клеток в контрольной пробе через 48 час по сравнению в 24-часовой экспозицией. Облучение той же дозой зеленого спектра вызывает повышение % погибших клеток через 48 часов при снижении ЦТИ, возможно, по той же причине. Следует отметить, что при применении малой дозы желтого и зеленого спектра ИА% не меняется по сравнению с контролем ни через 24 часа, ни через 48 часов экспозиции, из чего можно заключить, что отмеченная гибель клеток, по-видимому, не является апоптотической.

Действие малой дозы синего и фиолетового спектра демонстрирует выраженные отличия от описанных выше и индуцирует максимальную гибель клеток через 48 часов. Судя по показателям ИА%, в ее реализации задействованы апоптотические механизмы, т.к. в этот срок исследования он был статистически достоверно выше контрольных значений, составляя для синего и фиолетового спектра  $9,4 \pm 0,7\%$  и  $22,1 \pm 3,6\%$  соответственно, (в обоих случаях  $P < 0,01$ ).

При воздействии большей энергетической дозы число погибших клеток также было достоверно выше, чем в контроле. Большая энергетическая доза, по сравне-

нию с малой дозой, через 24 часа вызывает в пробах достоверное повышение числа погибших клеток, за исключением фиолетового спектра, где эти значения достоверно не отличаются от контроля. При межгрупповом сравнении: меньше всего клеток погибает при воздействии синего и фиолетового света, больше всего при действии оранжевого. При действии оранжевого света получены самые высокие значения ЦТИ. Через 48 часов число погибших клеток после действия синего и фиолетового света увеличивается в 2,4 раза, а при действии оранжевого и инфракрасного спектра не меняется. Самые низкие значения ЦТИ получены при действии желтого и зеленого спектра.

Применение высокой дозы облучения исследованными длинами волн приводит к ряду отличий от действия малой дозы, что укладывается в представления о дозо-зависимости эффекта различных воздействий. Так, в отличие от результата применения малой дозы, гибель клеток при 24-часовой экспозиции высокой дозы инфракрасного, оранжевого, желтого, зеленого спектра оказалась максимальной. При 48-часовой экспозиции уровни погибших клеток при действии инфракрасного и оранжевого спектра сохраняются на высоких значениях, а при действии желтого и зеленого спектра снижаются в 2 раза.

При этом значения ИА% не совпадают с общим количеством погибших клеток: для оранжевого спектра они составляют  $15,1 \pm 7,4\%$  через 24 часа и  $8,1 \pm 6,8\%$  через 48 часов, не имея статистически значимых различий; а для желтого и зеленого статистически достоверно возрастают с  $17,3 \pm 2,2$  до  $27,4 \pm 0,5\%$  и с  $18,1$  до  $36,1 \pm 0,6\%$  соответственно (в обоих случаях  $P < 0,01$ ). Результаты позволяют предположить значимое развитие апоптотического механизма гибели клеток после более длительной экспозиции, но, поскольку он мало задействован при действии желтой и зеленой частей спектра, то гибель клеток происходит менее интенсивно, чем после 24-часовой экспозиции, когда, по-видимому, она осуществляется путем некроза.

Отмеченная дозо-зависимость оказалась нехарактерна для действия синего и фиолетового спектра, которые оказывают сходный эффект как при высокой, так и при низкой дозе; при этом процент погибших клеток связан скорее со свойствами длины волны, чем с дозой. При применении этих частей спектра также происходят нарастание значений ИА% по мере увеличения экспозиции: для синего спектра с  $15,8 \pm 3,7$  до  $31,3 \pm 2,4\%$ , для фиолетового – с  $16,3 \pm 2,5$  до  $23,7 \pm 1,7\%$  соответственно (в обоих случаях  $P < 0,01$ ).

При воздействии больших доз вне зависимости от сроков (24 и 48 часов) показатели ИА% были статистически значимо

выше по сравнению с контролем. Так, облучение желтым спектром привело к повышению ИА % в 3,3 и 5,2 раза, зеленым – в 3,4 и 6,8 раза, синим в 2,9 и 5,9 раза, фиолетовым в 3,1 и 4,5 раза, а инфракрасным в 10,1 и 14,7 раза соответственно.

Выявлена особенность эффекта красного спектра: через 24 часа после применения высокой дозы ИА % составляет  $22,1 \pm 3,3\%$ , а через 48 часов он возрастает до  $88,8 \pm 4,1\%$ , что находится в соответствии с выраженным повышением общей гибели клеток K562 через 48 часов после облучения высокой дозой (таблица).

Значения ИА%, полученные в пробах, подвергавшихся действию больших доз, через 48 часов были достоверно выше по сравнению со значениями ИА%, полученными через 24 часа после воздействий. Для желтого спектра показатели составили  $27,4 \pm 0,5$  против  $17,3 \pm 2,2$  ( $P < 0,01$ ); для зеленого –  $36,1 \pm 0,6$  против  $18,1$  ( $P < 0,01$ ); для синего –  $31,3 \pm 2,4$  против  $15,8 \pm 3,7$  ( $P < 0,01$ ), для фиолетового –  $23,7 \pm 1,7$  против  $16,3 \pm 2,5$  ( $P < 0,01$ ); для инфракрасного –  $78,3 \pm 12$  против  $53,3 \pm 13,3$  ( $P < 0,5$ ).

Таким образом, после проведения воздействия оптическим излучением в одних и тех же энергетических дозах, но различными полосами спектра на клетки культуры K562 были получены различные результаты. Оранжевый спектр вызывал непосредственную гибель клеток посредством некроза, в других случаях, как видно из полученных данных, были запущены механизмы апоптоза. Апоптоз или запрограммированная клеточная гибель является генетически детерминированным процессом, который может протекать в нормальных клетках и тканях организма на определенных стадиях его развития, либо может быть индуцирован в тех же самых клетках и тканях организма *in vivo* и полученных из них клеток и клеточных линий *in vitro* [13]. Апоптотическая гибель может быть вызвана самыми разнообразными физическими, химическими и биологическими факторами, но финальные фазы процесса протекают сходным образом независимо от индуктора гибели и типа клеток [10,14]. В нашем случае механизмы апоптоза были запущены с помощью электромагнитных воздействий оптического диапазона. Клетки культуры опухоли K562 претерпевают определенные морфологические изменения, отражающие происходящие в них биохимические процессы. Морфологически апоптоз проявляется гибелью единичных, беспорядочно расположенных клеток, что сопровождалось формированием округлых, окруженных мембраной телец, получивших название апоптотических телец [3,14]. Клетки сморщенные, выгля-

дят как овальные или округлые скопления эозинофильной конденсированной цитоплазмы с плотными фрагментами ядерного хроматина, что мы и наблюдали.

Поскольку энергетические дозы при всех воздействиях были одинаковы (либо малая  $W=0,3$  Дж/см<sup>2</sup>, либо в десять раз большая  $W=3$  Дж/см<sup>2</sup>), а результаты в пробах получены разные, мы склонны прийти к заключению, что действенным фактором, обусловившим эти различия, была длина волны оптического излучения. Каждый спектр находится в опухолевой клетке свой участок воздействия свой акцептор, возбуждение которого и приводит к запуску механизмов апоптоза опухолевой клетки. Сроки проявления такого воздействия также различны, при действии  $W=3$  Дж/см<sup>2</sup> апоптоз проявляется как через 24 так и через 48 часов, тогда как при дозе  $W=0,3$  Дж/см<sup>2</sup> только через 48 часов.

### Заключение

Полученные данные представляют собой научный интерес и могут быть использованы с целью выбора оптимальных параметров оптического излучения для достижения эффекта моделирования путей гибели опухолевых клеток.

### Список литературы

1. Новоселова Е.Т., Фесенко Е.Е. Стимуляция продукции фактора некроза опухолей макрофагами мышей в условиях воздействия *in vivo* и *in vitro* слабых электромагнитных волн сантиметрового диапазона // Биофизика. – 1998. – Т.43, в.6. – С.1132-1134.
2. Карандашов В.И., Петухов Е.Б., Зродников В.С. Фототерапия. – М.: Медицина, 2001. – 340 с.
3. Кару Т.И. Воздействие низкоинтенсивного монохроматического света в видимой области на жизнедеятельность клетки // Применение лазеров в биологии, Всесоюзное совещание, октябрь 1983г. – М., 1983. – С.5-19.
4. Кару Г.И. Клеточные механизмы низкоинтенсивной лазерной терапии // Успехи современной биологии. – 2001. – Т.121, №1. – С.110-120.
5. Москвин С.В., Буйлин В.А. Основы лазерной медицины. – Тверь, 2006. – 256 с.
6. Прикладная лазерная медицина: Учебное и справочное пособие / Под ред. Х.П. Берлиена, Г.И. Мюллера. – М.: Интерэкспорт, 1997. – 234 с.
7. Фролов В.В., Дроздова Г.А., Риегер П., Благоданов М.Л. Начальные механизмы формирования «гипертонического сердца» // БЭБиМ. – 2004. – Т.137, №6. – С.249-252.
8. Шейко Е.А., Мордань Т.А. Модуляция НИЛО биосинтетической активности лимфоцитов периферической крови // Прикладная оптика-98. – СПб., 1998. – С.118.
9. Шейко Е.А., Шихлярова А.И., Куркина Т.А. Применения низкоинтенсивного лазерного излучения в целях повышения противоопухолевой эффективности циклофосфана // Вопросы онкологии. – 2004. – Т.50, №5. – С.576-579.
10. Широкова А.В. Апоптоз. Сигнальные пути и изменение ионного и водного баланса клетки // Цитология. – 2007, Т.40, №5. С.385-394.
11. Информационный подход к процессам повышения противоопухолевой резистентности / Шихлярова А.И. и др. III Международный Конгресс «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». – СПб., 2003. – С.81-82.
12. Dendy P.P. Human tumors in short term culture. – London, e.a., Acad Press, 1976. – P.24-27.
13. Friis M.B., Friberg C.R., Shneider L. et al Cell Shrinkage as the signal to apoptosis in NIH 3T3 fibroblasts // J.Physiol. – 2005, v.567. – P.427-443.
14. Vermeulen k., Bockstaele D.R., Berneman Z.N. Apoptosis: mechanisms and relevance in cancer // Ann. Hematol. – 2005. – v.84. – P.627-639.

УДК 612.592.3.019:59

## СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОКОРТИКОГРАММЫ КРЫС ПРИ ГИПОТЕРМИИ

<sup>1</sup>Абдурахманов Р.Г., <sup>1,2</sup>Пиняскина Е.В.<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Дагестанский государственный университет», Махачкала, e-mail: radik72@mail.ru;<sup>2</sup>ФГБУН «Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН», Махачкала, e-mail: elpin1@rambler.ru

Исследована зависимость электрокортикограммы (ЭКоГ) мозга крыс при гипотермии. По мере снижения температуры тела частота и амплитуда колебаний на ЭКоГ уменьшаются, а при последующем согревании происходят обратные изменения, но при этом имеет место гистерезис. Спектр мощности ЭКоГ до охлаждения имеет сплошной характер с доминированием низких частот. При температуре тела 18–20°C ЭКоГ становится изоэлектрической. При высоких температурах тела распределение близко к нормальному. По мере снижения температуры тела увеличивается отклонение распределения потенциалов на ЭКоГ от нормального. Асимметрия и эксцесс увеличиваются. Автокорреляционная функция спадает по мере снижения температуры. Однако и здесь наблюдается гистерезис.

**Ключевые слова:** гипотермия, электрокортикограмма, спектральная плотность, температурная зависимость, крысы, мозг

## SPECTROLOGY OF ELECTROCORTICOGRAM OF RATS AT HYPOTHERMIA

<sup>1</sup>Abdurahmanov R.G., <sup>1,2</sup>Pinyaskina E.V.<sup>1</sup>Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: radik72@mail.ru;<sup>2</sup>Precaspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center RAS, Makhachkala, Russia, e-mail: elpin1@rambler.ru

The dependence of electrocorticogram (ECoG) of the rat brain during hypothermia investigated. As the temperature decreases of the body the frequency and amplitude of oscillation on ECoG are reduced and in the subsequent warming reverse changes occur, with hysteresis. ECoG power spectrum before cooling has a solid character to the dominance of low frequencies. ECoG power spectrum at body temperature 18–20°C becomes isoelectric. At high temperatures of the body is close to normal distribution. As the temperature decreases of the body increases the potential for deviation of the distribution of cortex of normal. Asymmetry and excess increasing. Autocorrelation function decreases as the temperature decreases. But here too there is hysteresis.

**Keywords:** hypothermia, electrocorticogram, spectral density, temperature dependence, rats, brain

Гипотермия (в особенности глубокая) представляет серьезный фактор риска для организма млекопитающего. Снижение температуры тела подавляет физиологическую активность критических для выживания органов (мозг, сердце), что может привести к летальному исходу. Например, у крысы при ректальной температуре тела 20°C электрокортикограмма (ЭКоГ) становится изоэлектрической, что говорит о существенном подавлении активности нейронов головного мозга при этой температуре тела. Выяснение биофизических механизмов температурной зависимости активности нейронов головного мозга представляет, в связи с этим, актуальную проблему. Настоящей работой нами начато систематическое исследование статистических характеристик ЭКоГ крыс при различных температурах тела. Важными характеристиками ЭЭГ являются характер распределения биопотенциалов, спектральный состав, автокорреляционная функция [5].

ЭЭГ представляет собой результат суммации постсинаптических потенциалов, генерируемых нейронами, расположенными в верхних отделах головного мозга [1]. Источники биопотенциалов в мозге можно грубо разделить на две группы. Во-первых, это активность пейсмейкеров (водителей ритма), посылающих с определенной частотой потенциалы действия в различные отделы головного мозга. Во-вторых, это сигналы, поступающие от внутренних и экстерорецепторов.

Анализ ЭКоГ состоит, прежде всего, в выяснении ее спектрального состава. Это достигается с помощью алгоритма быстрого преобразования Фурье (БПФ) [3]. В результате обработки энцефалограммы получают график спектральной плотности как функции частоты. При изменении физиологического состояния мозга спектральный состав ЭКоГ изменяется. Несмотря на довольно длительный период исследования ЭЭГ у млекопитающих со времен открытия

ее Бергером в 1929 году, локализация ритмов в мозге и их биологическая функция в полной мере до сих пор не выяснены[2]. Однако существуют плодотворные гипотезы, в рамках которых и ведутся экспериментальные исследования.

### Материалы и методы исследования

**Животные.** Опыты проведены на 12 крысах-самцах линии Вистар весом 180-200 г, содержащихся на обычном рационе в условиях вивария.

**Гипотермия.** Все опыты проведены под тиопенталовым наркозом (40 мг/кг живого веса). Охлаждение животных производили с помощью обкладок туловища полиэтиленовыми мешками с битым льдом. Температуру тела измеряли с помощью ртутного термометра в прямой кишке. Регистрацию ЭКоГ производили при изменении температуры тела в среднем через каждые 2°C. По достижении температуры, при которой ЭКоГ становится плоской, охлаждение прекращали и начинали согревание животного, подложив под тело грелку с теплой водой. При согревании также регистрировалось ЭЭГ через каждые 2°C. Время охлаждения составляло около 1,5 ч, а время согревания до нормотермии – около 1 часа.

**Регистрация ЭКоГ.** Для регистрации ЭКоГ в кору головного мозга под тиопенталовым наркозом вживляли в сенсомоторную область коры больших полушарий головного мозга два регистрирующие нихромовых макроэлектрода диаметром 0.3 мм. Электроды подключали к входу усилителя биопотенциалов (изготовлен в нашей лаборатории) с полосой

пропускания от 0 до 10 кГц. Усиленные сигналы подавали на вход аналого-цифрового преобразователя (АЦП) ЛА-И24USB фирмы Руднев-Шиляев. С выхода АЦП сигнал подавался на вход компьютера. Частота оцифровки 800 Гц. Время сбора данных 33 с (всего 20000 точек на одну запись). Анализ ЭКоГ. Полученные результаты анализировались с помощью пакета STATISTIKA. Анализировались спектральная плотность, автокорреляционная функция и гистограмма распределения разности потенциалов. При вычислении спектральной плотности использовали окно Тьюки с шириной 35 точек. Автокорреляционная функция вычислялась от 0 до 100 лагов. Гистограммы строили в автоматическом режиме. Число классов в вариационном ряду определялось автоматически в соответствии с пакетной программой.

### Результаты исследования и их обсуждение

На рис. 1 и 2 приведены типичные энцефалограммы и соответствующие им спектральные плотности при различных температурах тела животного. Поскольку все опыты проведены под тиопенталовым наркозом, соответствующем довольно глубокому сну, высокочастотные колебания на графике спектральной плотности отсутствуют. Как видно на рис. 2, основная масса спектральной плотности при температуре тела 36°C приходится на область от 0 до 15 Гц.

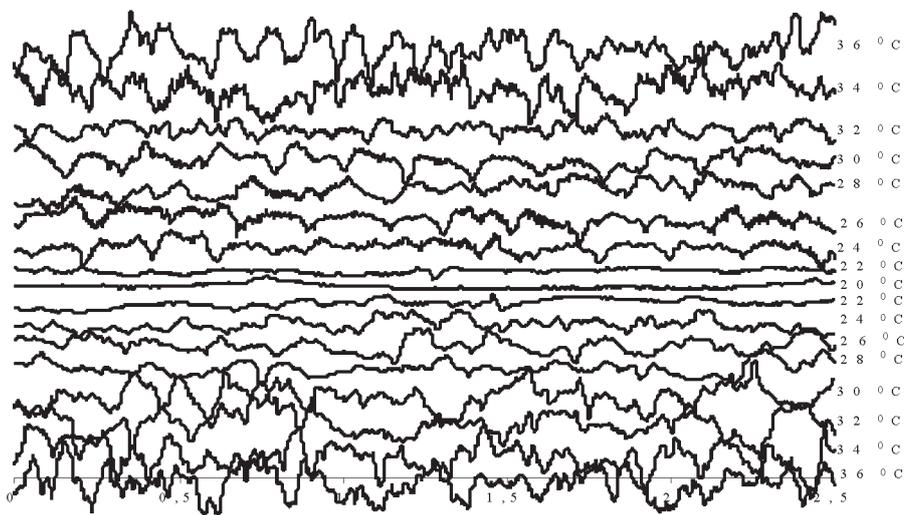


Рис. 1. Электрокортикограммы крысы для различных температур тела при охлаждении и последующем согревании. Масштаб по вертикали 400 мкВ, по горизонтали – 1 с. Справа указана ректальная температура

Причем этот диапазон частот характеризуется почти сплошным спектром, то есть присутствуют почти все частоты из данного диапазона. Дальнейшее снижение температуры тела приводит к смещению этой полосы в низкочастотную область. При температуре тела 18 °С практически все колебания подавлены, и ЭКоГ можно считать изоэлектрической. На этой стадии охлаждение было прекращено, и животное начали согревать. Повышение ректальной температуры до 20 °С оставляет ЭКоГ без изменений – электрическая активность от-

сутствует. При 22 °С появляются первые признаки восстановления электрической активности мозга. Дальнейшее повышение температуры тела сопровождается обогащением спектральной плотности новыми более высокими частотами. При температуре тела 36 °С спектральная плотность ЭКоГ уже напоминает исходную перед охлаждением животного. Важно подчеркнуть, что при высоких температурах тела не только появляются новые (более высокие) частоты, но и сохраняются низкочастотные колебания.

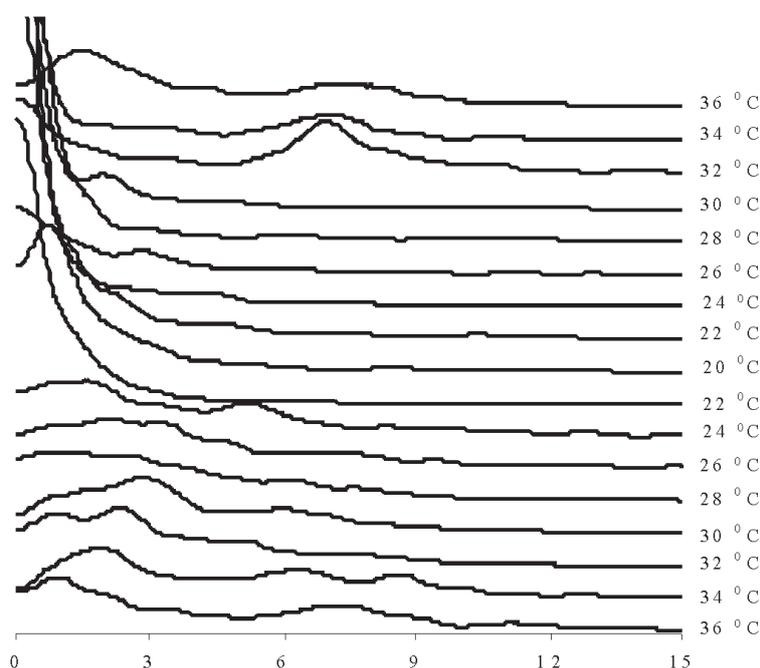


Рис. 2. Частотная зависимость спектральной плотности ЭКоГ при различных температурах тела при охлаждении и согревании. По оси абсцисс – частота в Гц, по оси ординат спектральная плотность в процентах от общей плотности в диапазоне от 0 до 15 гц, принятой за 100%

В общих чертах картина изменения спектральной плотности при согревании обратна таковой при охлаждении. Есть, однако, и заметные отличия. При согревании спектральная плотность обогащается новыми частотами, что указывает на активацию новых осцилляторов при повышении температуры тела. Отсюда можно предположить, что высокочастотные осцилляторы больше зависят от температуры тела. Известно, что эволюционно более древние

структуры обладают более высокой устойчивостью к экстремальным воздействиям. В случае головного мозга млекопитающего это выражается в том, что электрическая активность коры прекращается при более высокой температуре тела, чем в подкорке [6]. В головном мозге эволюционно самой молодой структурой является кора больших полушарий. Поэтому разумно предположить, что высокие частоты связаны с работой корковых нейронов, а низкочастотные

колебания обусловлены активностью подкорковых нейронов. Возможно также, что подкорка своей активностью поддерживает более высокий уровень возбудимости корковых нейронов. Поэтому при снижении частоты импульсации в подкорке активность коры уменьшается, и это приводит к подавлению высокочастотной активности при низких температурах тела.

На рис. 3. приведены гистограммы распределения биопотенциалов и автокорреляционная функция ЭКоГ крыс для различных температур тела при охлаждении и согревании животного. При высоких температурах тела распределение биопотенциалов близко к нормальному (гауссовому). Это говорит о том, что при высоких температурах тела в генерации биопотенциалов участвует большое число нейронов, при

этом генерируемые диполи ориентированы в пространстве более или менее случайным образом. По мере снижения температуры тела наблюдается все большее отклонение гистограмм от нормального распределения. Это проявляется в увеличении коэффициентов асимметрии и эксцесса для распределения биопотенциалов в ЭКоГ. При низких температурах тела гистограмма становится полимодальной. Это особенно хорошо видно на гистограмме, соответствующей температуре тела 19°C (рис. 2). При этом электрическая активность мозга значительно подавлена. Полимодальность, скорее всего, отражает «вымораживание» активности различных групп нейронов при снижении температуры тела. В результате проявляется сложная структура популяции нейронов, дающих вклад в ЭКоГ.

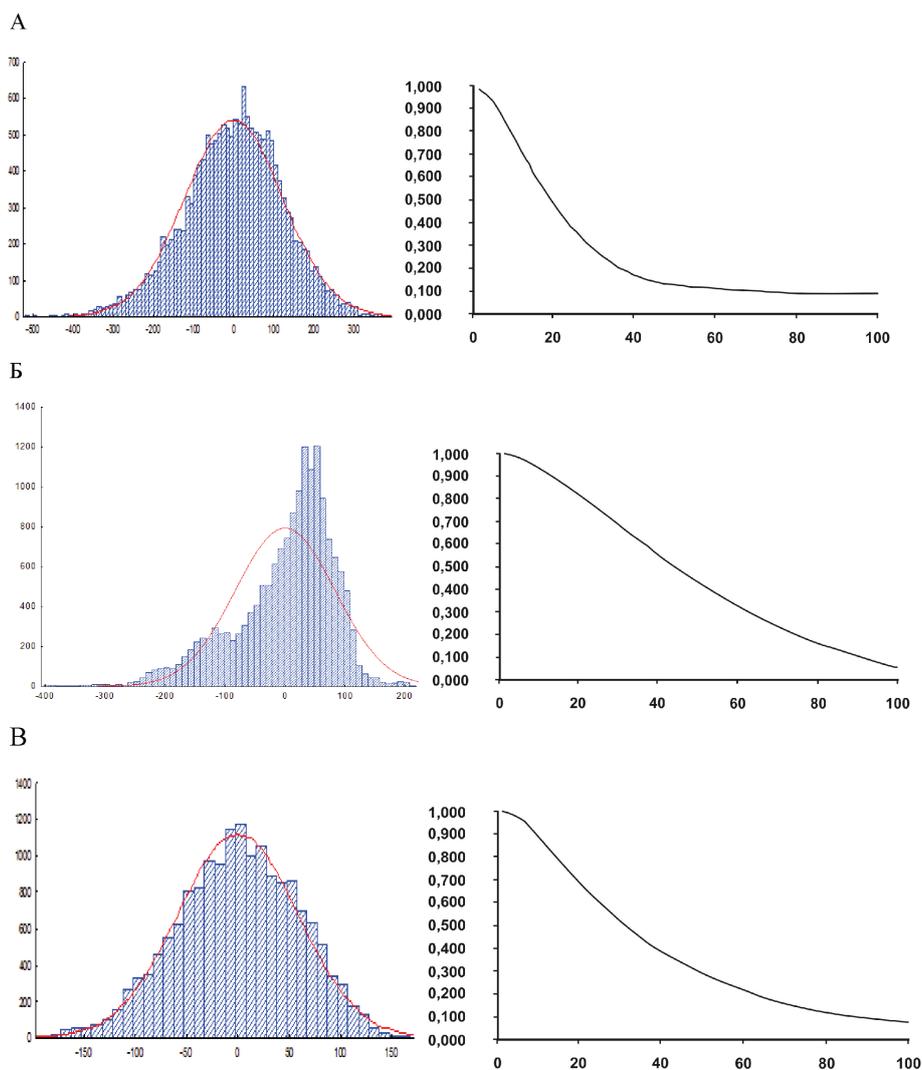


Рис. 3. Гистограммы распределения биопотенциалов на ЭКоГ при различных температурах тела: А – температура тела 37°C до охлаждения, Б – 18°C, В – 36°C после согревания. По оси абсцисс отложена разность потенциалов в мкВ, по оси ординат частота встречаемости данного значения

При согревании тела животного гистограмма проходит ряд изменений в обратном порядке: исчезает полимодальность, распределение приближается к нормальному. Правда, путь «обратно» не совпадает с таковым «туда». Имеет место гистерезис. Выяснение причин этого явления прольет свет на механизмы температурной зависимости ЭКОГ при общей гипотермии.

Автокорреляционная функция показывает, как быстро утрачивается информация о значении измеряемой величины с течением времени. При высоких температурах тела автокорреляционная функция спадает относительно быстро- коэффициент корреляции уменьшается вдвое (то есть составляет 50 % от значения, соответствующего задержке, равной нулю) уже на 20-м лаге. При низких температурах тела спад автокорреляционной функции замедляется. Например, при температуре тела 25°C 50%-ный уровень достигается при задержке, большей 40 лагов. При согревании животного спад автокорреляционной функции ускоряется. Но и здесь наблюдается гистерезис.

Регулярная активность на ЭКОГ прекращается при температуре тела ~20°C. Каковы причины этого? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо знать механизмы возникновения ритмических колебаний в нейронной сети [4]. Первая модель предпола-

гает, что колебания возникают в результате бифуркации Хопса (бифуркации рождения цикла) при изменении управляющего параметра модели динамической системы.

Вторая модель в качестве источника колебаний рассматривает бифуркацию седло-узел. Бифуркация Хопса – локальные явления, а бифуркация седло-узел – глобальное. В принципе, температурные зависимости этих двух моделей должны отличаться.

Поэтому исследование температурной зависимости частоты колебаний (в данном случае дельта-диапазона) может помочь в выяснении механизма возникновения колебаний в нейронной сети.

#### Список литературы

1. Гусельников В.И. Электрофизиология головного мозга. – М.: Высш.шк., 1976. -422 с.
2. Николис Д.Г., Мартин А.Р., Валлас Б.Дж., Фукс П.А. От нейрона к мозгу. – М.: УРСС, 2003. – 672 с.
3. Cooley J.W., Tukey J.W. An algorithm for the machine calculation of complex Fourier series // Math. Comput. – 1965. Vol. 19. – P.297-301.
4. Ermentrout B. Neural oscillators //Tutorials in Mathematical Biosciences I. Mathematical Neuroscience. Springer. – 2005. P. 69-106.
5. Marmarelis P.Z., Marmarelis V.Z. Analysis of physiological systems. – N.Y.: Plenum Press, 1978. – 487 p.
6. Massopust L.C., Alsin M.S., Bames A.W., Meder R., Kretchmer H.W. Cortical and subcortical responses to hypothermia // Exp. Neurology. – 1964. Vol. 9. P. 249-261.

УДК [611.018.4:616.71-003.93-073.7-089.844]-092.9

## КАЧЕСТВЕННЫЙ И СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ КАЛЬЦИЙФОСФАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ КОСТНОЙ ТКАНИ

Лунева С.Н., Талашова И.А., Осипова Е.В., Накоскин А.Н.

ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия» им. акад. Г.А. Илизарова Минздрава России», Курган, e-mail: office@ilizarov.ru

Разработаны имплантационные материалы на основе кальцийфосфатного соединения и низкомолекулярных неколлагеновых белков, выделенных из костной ткани быков. С использованием дифрактометрического и рентгеновского электронно-зондового анализа установлено, что по химическому составу и кристаллической структуре минеральная составляющая материала близка к нативной костной ткани. В эксперименте на 22-х беспородных собаках с применением метода электронно-зондового микроанализа установлено, что химические элементы из имплантированного материала использовались для построения регенерата, тем самым снижая мобилизацию этих элементов из костной ткани, прилегающей к дефекту, что было более выражено при заполнении дефектов кальцийфосфатным соединением в композиции с неколлагеновыми костными белками, имеющими сродство к катионообменникам.

**Ключевые слова:** кальцийфосфатные соединения, низкомолекулярные белки костной ткани, дифракционный анализ, инфракрасная спектроскопия, электронно-зондовый микроанализ, экспериментальные животные

## A QUALITATIVE AND STRUCTURAL ANALYSIS OF CALCIUM-PHOSPHATE MATERIALS AND THEIR EFFECT ON BONE TISSUE ELEMENTAL COMPOSITION

Luneva S.N., Talashova I.A., Osipova E.V., Nakoskin A.N.

FSBI «Russian Ilizarov Scientific Center «Restorative Traumatology and Orthopaedics» of the RF Ministry of Health, Kurgan, e-mail: office@ilizarov.ru

Implantation materials developed on the basis of a calcium-phosphate compound and low-molecular non-collagenous proteins derived from bovine bone tissue. Using the diffractometric and X-ray electron probe analyses, the mineral constituent of the material was established to be close to native bone tissue by its chemical composition and crystalline structure. When using the technique of electron probe microanalysis it was established experimentally in 22 mongrel dogs that the chemical elements from the implanted material were used for regenerated bone formation, thereby reducing mobilization of these elements from the bone tissue adjacent to a defect, that was more marked when filling defects with calcium-phosphate compound composed with non-collagenous bone proteins having the affinity for cation exchangers.

**Keywords:** calcium-phosphate compounds, low-molecular proteins of bone tissue, diffraction analysis, infra-red spectroscopy, electron probe microanalysis, experimental animals

Основные принципы создания имплантатов нового поколения заключаются в разработке носителей из биodeградируемых материалов, используемых в сочетании с донорскими клетками и/или с биоактивными веществами. Основная функция таких материалов – обеспечение опорной и/или структурообразующей функции в поврежденной области ткани или органа. Наиболее подходящим заменителем биоапатита считается гидроксипатит, который должен быть похожим на своего природного «собрата», т.е. представлять собой пластинчатые кристаллы малого размера (50 нм) и иметь в своем составе карбонат-ион [2, 3], так как именно кристаллографические характеристики природных и синтетических гидроксипатитов играют одну из решающих ролей в процессах биологической минерализации. Поэтому исследования, направленные на определение фазового состава кальцийфосфатных имплантацион-

ных материалов, являются важной составляющей процесса изучения характеристик, определяющих свойства этих материалов в очаге замещения костной ткани.

Цель исследования – изучить качественный состав и структурные характеристики кальцийфосфатных материалов и их влияние на элементный состав костной ткани.

### Материалы и методы исследования

Имплантационные материалы представляли собой композицию кальцийфосфатных соединений (КФС) и низкомолекулярных неколлагеновых белков (ННКБ), выделенных из костной ткани быков. Сырье для получения имплантационных материалов отвечало всем требованиям санитарно-эпидемиологической службы.

Минеральную составляющую имплантационных материалов получали из предварительно очищенной и измельченной костной ткани быков. Деминерализацию костной ткани проводили раствором соляной кислоты, для последующего осаждения из полученных растворов фосфатов кальция применяли растворы щелочей [6].

Для выделения ННКБ костную ткань быков очищали от остатков костного мозга, обезжиривали и измельчали. Затем проводили деминерализацию полуколярной хлороводородной кислотой. В результате этого в раствор экстрагировались неколлагеновые кислоторастворимые белки костной ткани. После диализа против дистиллированной воды образовывался нерастворимый в воде G1-гликопротеин и в растворе оставались белки костной ткани. Полученные лиофильно высушенные белки подвергались разделению по молекулярной массе с помощью гельпроникающей хроматографии на носителях СПС «Био-гидрокси» (Санкт-Петербург). Для дальнейшего разделения использовали фракции с молекулярной массой 10 кДа. В результате применения ионообменной хроматографии выделяли две фракции: 1 – не имеющую сродства к ионообменникам (КБО); 2 – имеющую сродство к катионообменнику (КБК). Выделенные ННКБ растворяли в физиологическом растворе и смешивали с минеральной составляющей.

Полученный имплантационный материал помещали во флакон, укупоривали резиновой пробкой и алюминиевым колпачком, стерилизовали посредством  $\beta$ -излучения с дозой облучения в 20 кГр на линейном резонансном ускорителе электронов ЛУЭ-8-5В (С-Петербург, Россия).

Готовый имплантационный материал имел следующий количественный состав:

- минеральная составляющая в виде кальций-фосфатных соединений – 65-67 г;
- органическая составляющая в виде костных белков – 0,2 -0,3 г;
- физиологический раствор – до 100 г.

Исследование качественного состава полученных соединений проводили с использованием инфракрасной спектроскопии (ИКС) на приборе «Инфралом ФТ-02» фирмы «Льюэкс» (Россия).

Структуру нативной кости и КФС изучали с помощью дифрактометрического анализа (ДА) на дифрактометре «ДРОН-7» с использованием  $\text{CuK}_{\alpha 1}$  излучения, Ni-фильтра, при длине волны  $\lambda = 1,54056 \text{ \AA}$  в интервале  $10^\circ \leq 2\theta \leq 90^\circ$ , с шагом  $0,02^\circ$  и экспозицией 15с, при температуре 298 К°. Для анализа дифрактограмм использовали программный комплекс PDWin 4.0. Идентификацию соединений осуществляли путем сопоставления экспериментальных значений межплоскостных расстояний и относительных интенсивностей дифракционных максимумов с набором табличных значений для соответствующих кристаллических структур с применением «Порошкового дифракционного файла JCPDS ICDD PDF 2». Для определения фазового состава минеральной составляющей материала использовалась элементная подбаза «P,Ca,Na,Mg,S,C,O,F,Cl,H».

Для исследования влияния разработанных материалов на элементный состав костной ткани беспородным собакам обоего пола в возрасте от одного года до трех лет с массой тела  $10,2 \pm 2,4 \text{ кг}$  в условиях операционной под внутривенным барбитуровым наркозом создавали несквозные дефекты в виде усеченных конусов диаметром 5 мм и высотой 7 мм в проксимальных метафизах большеберцовой и плечевой костей и заполняли их композициями на основе КФС (операции выполнены к.в.н. Емановым А.А.). Животные были распределены на две группы. В первой группе ( $n=11$ ) костные дефекты заполняли КФС+КБО; во второй группе ( $n=11$ ) – КФС+КБК. Эвтаназию животных проводили внутривенным введе-

нием 5%-го раствора тиопентала натрия в летальных дозах через 21 и 42 суток после операции.

Содержание животных, оперативные вмешательства и эвтаназию осуществляли согласно требованиям приказа МЗ СССР № 755, 1977 г., а также руководствуясь требованиями, изложенными в «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» с соблюдением этических норм и гуманного отношения к объектам изучения.

Для гистологического исследования использовали недекальцинированный материал, полученный из фрагментов проксимальных метафизов большеберцовых и плечевых костей, включающих области сформированных дефектов. После фиксации и проводки материала изготавливали аралдитовые блоки и с помощью рентгеновского электронно-зондового микроанализатора «INCA» (фирма OXFORD INSTRUMENTS, Англия), определяли содержание химических элементов (вес. %) – кальция (Ca), фосфора (P), магния (Mg), серы (S) – в костной ткани, формирующейся в полости дефекта, а также в окружающей его костной ткани. В каждой группе на всех сроках эксперимента определяли содержание перечисленных элементов в участке метафиза, удаленного от зоны дефекта. Анализ полученных данных показал, что содержание элементов на протяжении всего периода наблюдения существенно не изменялось, значимых различий, как между группами, так и по срокам эксперимента не выявлено, поэтому они были объединены в одну выборку и использованы в качестве контроля.

Статистическую обработку результатов выполняли с помощью программ «Microsoft Excel – 2010» и программного обеспечения для анализа и обработки данных «AtteStat» Версия 1.0, [1]. Цифровые данные представлены в виде медианы и 25 % и 75 % квартилей (Me (25%;75%)). Для оценки статистической значимости различий между группами применяли критерий Вилкоксона. Различия считали существенными при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

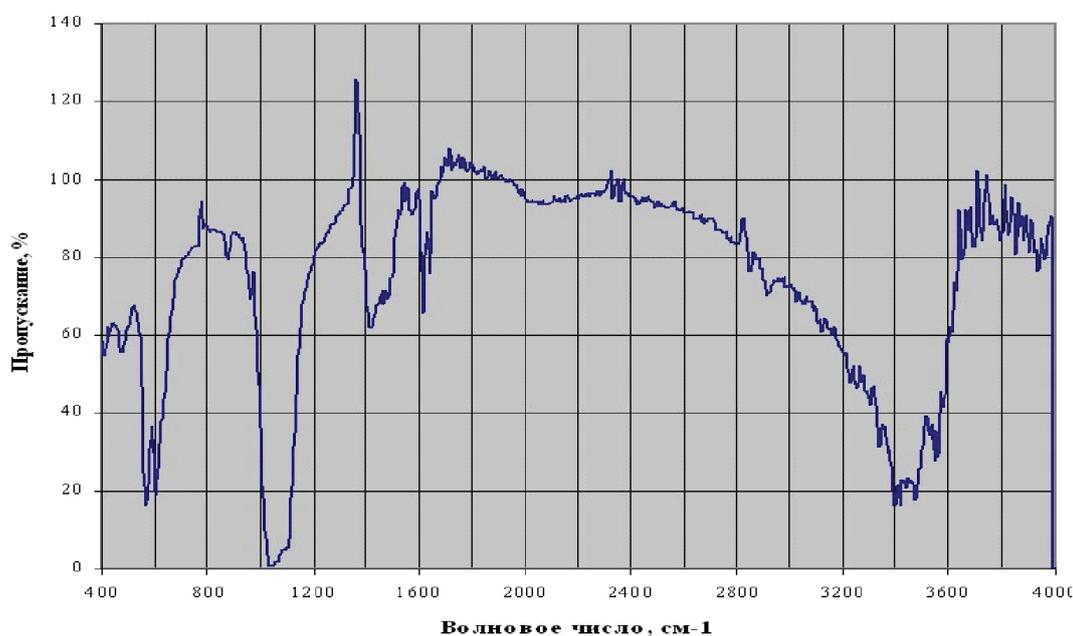
По результатам ИКС КФС (рис. 1) установлено, что оно характеризуется наличием полос поглощения различной интенсивности в областях волновых чисел, которые говорят о следующем: в данном соединении имеются группы  $(\text{PO}_4)^{2-}$  (полосы поглощения при волновых числах  $550\text{-}630 \text{ см}^{-1}$  соответствуют деформационным колебаниям группы – P-O, при которых происходят движения с изменением величины угла между двумя связями; полоса поглощения при волновых числах  $1000\text{-}1120 \text{ см}^{-1}$  соответствует валентным колебаниям группы – P-O, при которых движения происходят вдоль валентной связи); гидроксильные группы – OH (для них характерны полосы поглощения при  $1594 \text{ см}^{-1}$  – OH деформационные; при  $3250\text{-}3600 \text{ см}^{-1}$  – OH свободные и ассоциированные); карбонат-ионы  $-\text{CO}_3^{2-}$  (полосы

поглощения при волновых числах 850-900; 1370-1450  $\text{см}^{-1}$ ; при 1410-1480  $\text{см}^{-1}$  – С-О валентные, менее интенсивные, чем Р-О деформационные и валентные колебания); карбоксильные группы –  $\text{COO}$  – (полосы поглощения при 1600  $\text{см}^{-1}$  и 1400  $\text{см}^{-1}$  соответствуют двум основным колебаниям карбоксильной группы); амиды – (при 1650  $\text{см}^{-1}$  – деформационные колебания группы  $\text{NH}$ ; при 3000-3500  $\text{см}^{-1}$  – полоса обусловлена ионным диполярным состоянием молекулы: в высокочастотной об-

ласти – валентными колебаниями  $\text{NH}_2^+$  и  $\text{NH}_3^+$ ) [5].

Следовательно, минеральная составляющая разработанных материалов представляет собой фосфатное соединение кальция с примесями в виде небольшого количества карбонатов (невысокая интенсивность полос поглощения) и белковых соединений, представленных в довольно большом количестве. По нашему мнению, это костные неколлагеновые белки, соосадившиеся вместе с минеральными солями кальция.

**ИК-спектр КФС (0,5n HCl; NaOH)**



*Рис. 1. Инфракрасный спектр поглощения КФС*

При анализе профилей дифрактограмм (рис. 2) установлено, что образцы КФС имеют сходство с образцами костной ткани. В образцах КФС отмечено увеличение интенсивности пиков, улучшение их

разрешения, уменьшение их ширины по сравнению с образцами костной ткани, что говорит о более высокой степени кристалличности по сравнению с нативной костью.

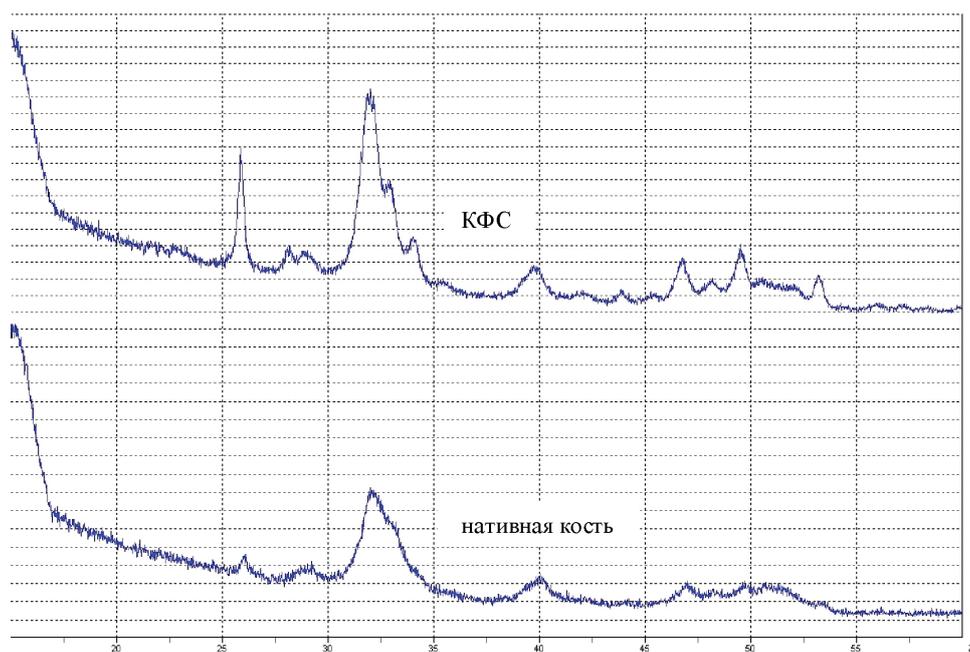


Рис. 2. Дифрактограмма образцов КФС и нативной кости

В состав, как образцов костной ткани, так и КФС входят карбонат-ионы, Cl<sup>-</sup>, F<sup>-</sup> и другие неорганические ионы, замещающие различ-

ные позиции в кристаллической решетке гидроксиапатита (ГА). Частично пики разных соединений перекрываются (табл. 1).

Таблица 1

Качественный и количественный состав кристаллической фазы КФС и нативной кости

КФС	Нативная кость
Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (OH) (карточка 9-432 Hydroxyapatite Hydroxyapatite) ~ 16.8%	Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> OH (карточка 9-432 Hydroxyapatite) ~ 30.5%
Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (OH, Cl, F) (карточка 25-166 Hydroxyapatite, chlorian Hydroxyapatite, chlorian Hydroxyapatite, chlorian) ~ 14.6%	Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (OH, Cl, F) (карточка 25-166 Hydroxyapatite, chlorian) ~ 18.3%
Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> F (карточка 15-867 Fluorapatite Fluorapatite) ~ 14.1%	-
Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> (OH) <sub>2</sub> (карточка 1-1008 Hydroxyapatite) ~ 13.7%	Ca <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> (карточка 1-1008 Hydroxyapatite) ~ 26.3%
Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> F (карточка 12-261 Fluorapatite) ~ 12.8%	-
Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> Cl (карточка 24-14 Chlorapatite) ~ 12%	Ca <sub>5</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> Cl (карточка 2-851 Chlorapatite) ~ 8.3%
Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> (OH) <sub>2</sub> (карточка 19-272 Carbonatehydroxyapatite Carbonatehydroxyapatite) ~ 11.1%	Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> (OH) <sub>2</sub> (карточка 19-272 Carbonatehydroxyapatite) ~ 16.6%
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (карточка 11-78 CarbonateHydroxyapatit) ~ 4.8%	-

По данным электронно-зондового микроанализа кальцийфосфатное соединение, составляющее основу КФС+КБО и КФС+КБК, представлено шестью химическими элементами (рис. 3), со-

отношение которых на этапах эксперимента существенно не изменялось. Неколлагеновые костные белки также не оказывали влияния на его элементный состав.

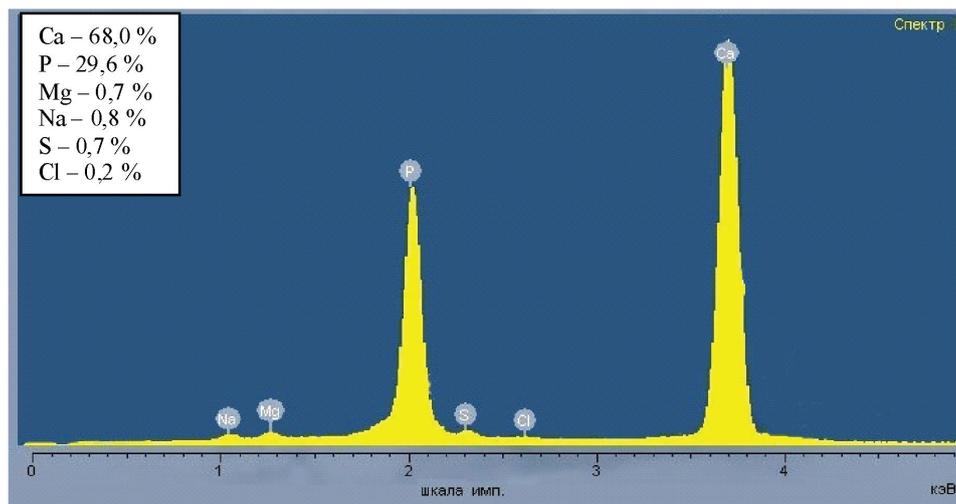


Рис. 3. Спектр поверхности и соотношение химических элементов, составляющих КФС

Морфологически КФС представляет собой мелкозернистую порошкообразную массу с единичными включениями в виде гранул диаметром до 2,76 мм (рис. 4).

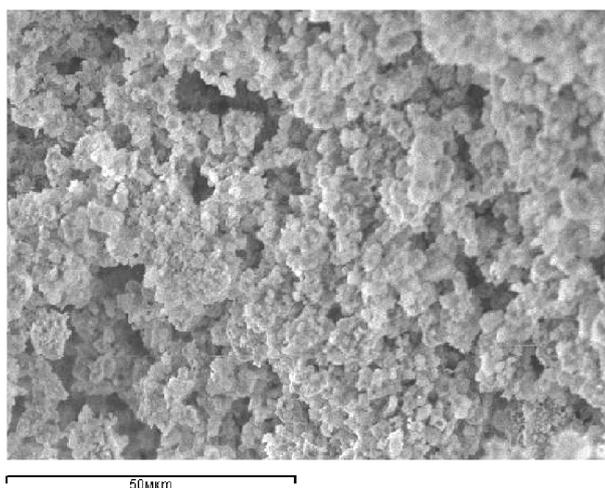


Рис. 4. Сканограмма поверхности КФС. Увеличение 1000

При гистологическом исследовании установлено, что заполнение дефекта новообразованной костной тканью происходило по направлению от его края к центру. Через 21 сутки после заполнения дефектов имплантационными материалами по данным рентгеновского электронно-зондового микроанализа содержание кальция и фосфора в костной ткани регенератов обеих групп было значительно ниже контрольных значений (табл. 2). Отмечалось неравномерное распределение кальция и фосфора в различных участках регенерата, их наибольшую концентрацию наблюдали в периферических отделах дефекта.

К 42 суткам эксперимента у животных обеих групп концентрация кальция и фосфора в костных трабекулах регенерата уве-

личивалась, что приводило к отсутствию значимых различий с контролем.

Содержание магния и серы в новообразованной костной ткани регенерата у животных из группы КФС+КБК уже через 21 сутки не отличалось от контрольных значений. В группе КФС+КБО, напротив, установлены значимые различия с контролем. Известно, что катион магния активирует фермент щелочную фосфатазу, участвующую в минерализации вновь образуемой костной ткани [3]. Содержание серы в костной ткани может косвенно свидетельствовать об изменении содержания сульфатированных гликозаминогликанов, которые способствуют накоплению кальция в созревающей костной ткани [7].

Сопоставление данных рентгеновского электронно-зондового микроанализа с морфологической картиной показало, что элементный состав новообразованной костной ткани зависел от степени ее зрелости.

При исследовании костной ткани, окружающей дефект, установлено снижение содержания кальция и фосфора в группе КФС+КБО через 21 сутки после операции (табл. 2). В группе КФС+КБК значимые отличия от контроля в содержании анализируемых элементов в костной ткани, окружающей дефект, отсутствовали. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при имплантации КФС+КБК мобилизация анализируемых химических элементов из костной ткани,

прилегающей к дефекту, в регенерат не существенна. В данном имплантационном материале органическая составляющая представлена ННКБ, обладающими сродством к катионообменникам и свойствами инсулиноподобного фактора роста [4], которые совместно с гормоном роста участвуют в регуляции репаративных процессов в костной ткани, обладают способностью стимулировать процессы пролиферации, дифференцировки и метаболизма костных, мышечных, нервных, эритроидных клеток и фибробластов, а через взаимодействие со специфическими рецепторами стимулируют выработку коллагена и белков экстрацеллюлярного матрикса в остеобластах и остеоцитах [8, 9].

Таблица 2

## Содержание химических элементов в костной ткани

Срок эксперимента	Химический элемент, вес. %			
	Са (кальций)	Р (фосфор)	Mg (магний)	S (сера)
группа «КФС+КБО» (костная ткань регенерата / костная ткань, окружающая полость дефекта)				
21 сутки	13,45*** (11,79; 14,98) / 16,73* (15,37; 17,81)	5,74* (4,86; 6,42) / 7,22* (6,76; 7,75)	0,22* (0,18; 0,26) / 0,24 (0,20; 0,26)	0,28*** (0,25; 0,32) / 0,26 (0,22; 0,28)
42 сутки	17,33 (16,65; 19,40) / 19,17 (17,82; 20,40)	7,54 (6,57; 8,61) / 8,50** (7,69; 9,20)	0,23 (0,17; 0,26) / 0,30* (0,26; 0,31)	0,23 (0,15; 0,31) / 0,27 (0,19; 0,34)
группа «КФС+КБК» (костная ткань регенерата / костная ткань, окружающая полость дефекта)				
21 сутки	15,64*** (11,87; 16,74) / 18,10 (16,90; 19,71)	6,89*** (5,02; 7,78) / 7,97 (6,87; 8,64)	0,26 (0,21; 0,28) / 0,26 (0,22; 0,28)	0,25 (0,18; 0,33) / 0,23 (0,21; 0,29)
42 сутки	16,87 (14,79; 18,45) / 17,32 (16,54; 18,42)	7,55 (6,32; 8,30) / 7,91 (7,51; 8,06)	0,23 (0,21; 0,26) / 0,25 (0,22; 0,26)	0,23 (0,18; 0,28) / 0,21* (0,18; 0,23)
контроль	17,46 (15,91; 18,92)	7,52 (6,85; 8,43)	0,23 (0,20; 0,27)	0,25 (0,19; 0,30)

Различия значимы по сравнению с контролем: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ .

## Заключение

Результаты проведенного исследования показали, что основной кристаллической фазой образцов разработанного КФС является гидроксипатит с характерными дифракционными рефлексами. В композиции с ННКБ, имеющими различное сродство к ионообменникам, имплантируемый материал создает благоприятные условия для минерализации костной ткани регенерата, формирующегося в полости дефекта, а также снижает мобилизацию анализируемых элементов из костной ткани, прилегающей к дефекту, что свидетельствует о перспективности его применения в ортопедии.

## Список литературы

1. Гайдывев И.П. Решение научных и инженерных задач средствами Excel, VBA и C/C++. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 512 с.

2. Каназава Т. Неорганические фосфатные материалы / пер. с япон. – Киев: Наукова думка, 1998. – С. 17-109.

3. Литвинов С.Д., Капишников А.В., Краснобаева О.Н. и др. Поведение двойных гидроксосолей алюминия и магния в костной ткани // *Анналы травматологии и ортопедии.* – 2002. – № 1. – С. 71-75.

4. Лунева С.Н., Накоскин А.Н., Талашова И.А. и др. Комплекс низкомолекулярных белков костной ткани и его влияние на регенерацию кости // *Вестник новых медицинских технологий.* – 2013. – Т. XX, № 1. – С. 28-31.

5. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. – М.: Мир, 1991. – 535 с.

6. Талашова И.А., Силантьева Т.А. Лабораторное выделение кальцийфосфатных соединений из костной ткани крупного рогатого скота и определение их состава методом электронно-зондового микроанализа // *Гений ортопедии.* – 2007. – № 4. – с.71-75.

7. Bouvier M., Joffre A., Magloire H. In vitro mineralization of a three-dimensional collagen matrix by human dental pulp cells in the presence of chondroitin sulphate // *Arch Oral Biol.* – 1990. Vol 35, № 4. – P. 301-309.

8. Juliano R.L., Haskill S. Signal transduction from the extracellular matrix // *J Cell Biol.* – 1993. Vol. 120. – P. 577-585.

9. Nicola N.A. Guidebook to cytokines and their receptor. – Oxford University Press, Inc., N.Y., 1994. – 261 p.

УДК 574.3:591.6

## ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ НЕФТЬЮ

<sup>1,2</sup>Чачина С.Б., <sup>2</sup>Голованова Е.В.

<sup>1</sup>Омская государственная медицинская академия, Омск;

<sup>2</sup>Омский государственный педагогический университет, Омск, e-mail: evgolovanova@gmail.com

Изучалось соотношение возрастных состояний *Eisenia fetida*, *E. andrei* и *Dendrobaena veneta* при двух уровнях загрязнения почв (20 г/кг и 40 г/кг) нефтью в условиях вермикультивирования. Установлено, что при увеличении концентрации нефти у всех видов отмечается более раннее созревание особей.

**Ключевые слова:** дождевые черви, загрязнение почв нефтью, вермикультивирование, возрастной состав

## AGE-CLASS COMPOSITION OF DIFFERENT SPECIES OF EARTHWORMS IN TERMS OF OIL POLLUTION

<sup>1,2</sup>Chachina S.B., <sup>2</sup>Golovanova E.V.

<sup>1</sup>Omsk State Medical Academy, Omsk;

<sup>2</sup>Omsk State Pedagogical University, Omsk, e-mail: evgolovanova@gmail.com

The relation age states *Eisenia fetida*, *E. andrei* and *Dendrobaena veneta* at two levels of soil contamination (20 g / kg and 40 g / kg) of oil under Vermiculture studied. It is established that an increase in oil concentration in all species noted earlier maturation individuals.

**Keywords:** earthworms, soil contamination by oil, Vermiculture, age structure

Нефтяное загрязнение почв является одним из наиболее распространённых в России и мире в целом. Установлено, что дождевые черви способны уменьшать содержание нефти в почвах [3]. М. Витфилд Аслунд с соавт. [4] отмечает отсутствие острой токсичности нефтезагрязнённых почв для червей (90% выживаемости), но нарушений у них репродукции. При этом остаётся открытым вопрос о видоспецифичности характеристик возрастного спектра дождевых червей в условиях загрязнения нефтью.

Цель работы: Изучение возрастного состава различных видов компостных червей при различных концентрациях нефти в лабораторных условиях.

### Материалы и методы исследования

Материалом для настоящей работы послужили лабораторные исследования в течение 4-х месяцев: с ноября 2013 по февраль 2014 г включительно. Изучали возрастной состав навозного червя (*E. fetida*), калифорнийского червя (*E. andrei*) и дендробену венета (*D. veneta*) в условиях загрязнения субстрата нефтью. Для выращивания червей использовались полипропиленовые сосуды, объемом 2 л. На дно сосуда укладывался дренаж слоем 1 см. Затем использовался почвогрунт, слоем 15 см. Снятие данных производилось раз в 14 дней. Отдельно фиксировались коконы, ювенильные особи, только что вышедшие из коконов (ювенильные маленькие), крупные неполовозрелые (ювенильные большие), половозрелые особи. Видовая принадлежность устанавливалась по определению Т. С. Вселовой-Перель [1].

Полученный массив данных обрабатывался методами описательной статистики и непараметрическим многофакторным анализом [2].

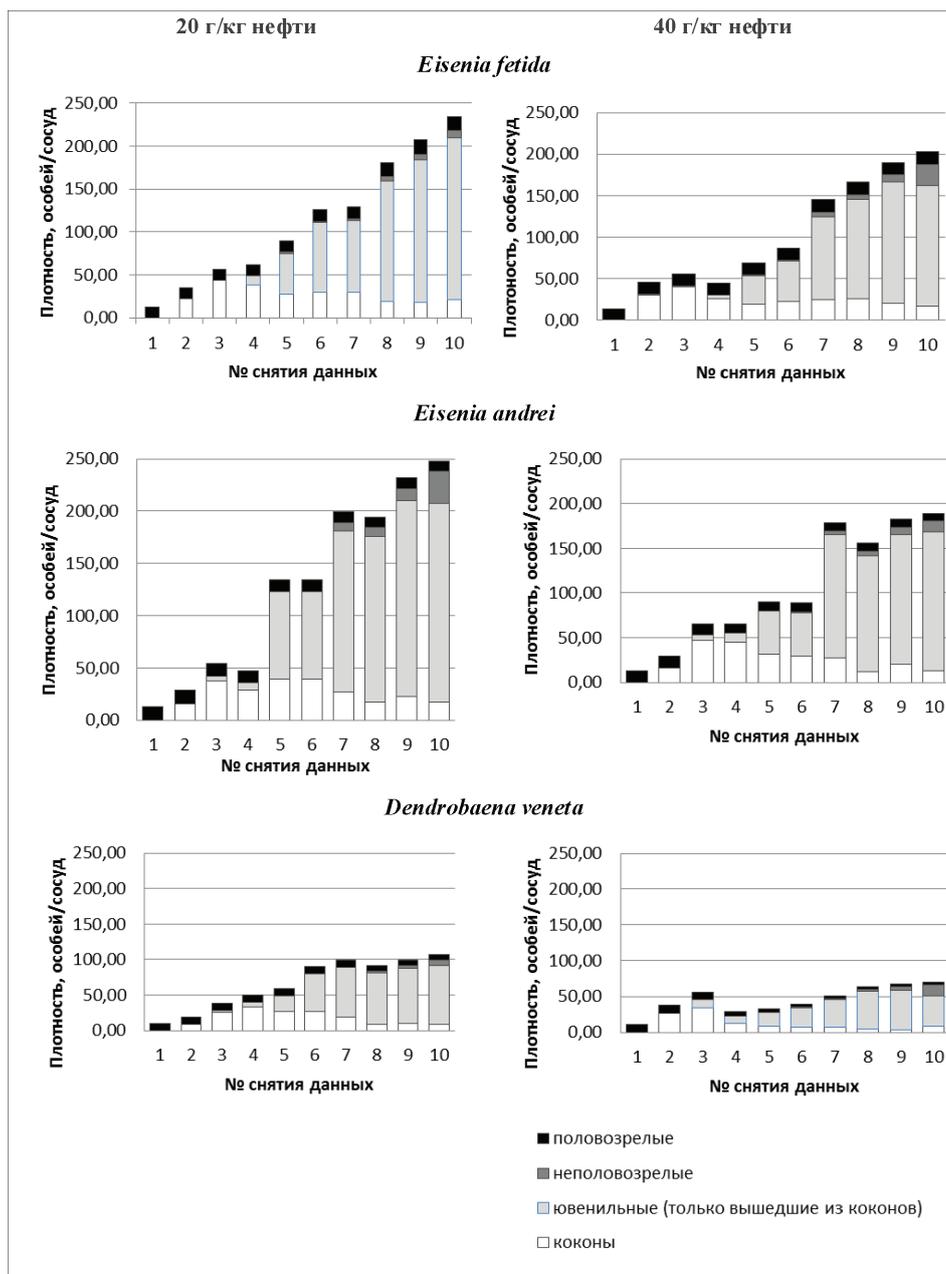
### Результаты исследования и их обсуждение

К концу исследований у всех видов зафиксировано наличие 4 возрастных состояний: коконы, ювенильные, неполовозрелые крупные, половозрелые (рис.).

Коконоты отмечены у всех видов на 14 день исследований (2 снятие данных), ювенильные – на 14–28 день, крупные неполовозрелые – на 42–56 дни у представителей р. *Eisenia* и на 70–84 дни у *D. veneta*.

Первоначально у всех видов отмечалось увеличение продуктивности при большей токсической нагрузке. Этот эффект зафиксирован в течение первого месяца исследований. В вариантах с концентрацией нефти 40 г/кг почвы количество коконов в среднем на 75 % превышало продуктивность червей при содержании 20 г/кг нефти в почве. После месячного преимущества в вариантах с большим содержанием токсиканта начинается снижение откладки коконов. У калифорнийского червя эффект увеличения продуктивности сдвигается на две недели, но также составляет 28 дней.

Также в вариантах с внесением 40 г/кг нефти отмечается более ранний выход ювенильных особей из коконов. Они отмечены у всех видов на 14 дней раньше чем при концентрации 20 г/кг нефти. Число ювенильных превышает таковое в вариантах с меньшим содержанием токсиканта, но также эффект отмечается лишь в течение 28 дней, затем преимущество в численности ювенильных наблюдается в вариантах с внесением 20 г/кг нефти.



Возрастной состав компостных червей при двух уровнях загрязнения нефтью

Появление крупных неполовозрелых особей у всех видов отмечалось раньше на 14 дней при большей концентрации нефти. В вариантах с навозным червём и дендробеной венета численность крупных неполовозрелых при концентрации 40 г/кг превышала таковую при содержании нефти 20 г/кг.

Как было отмечено выше, увеличение концентрации нефти способствовало более ранней откладке коконов, выходу ювенильных особей и их росту. При этом увеличение численности половозрелых не отмечалось. У калифорнийского червя и дендробены зафиксировано постепенное снижение числа

половозрелых. К концу исследований при внесении 20 г/кг нефти число поясковых калифорнийских червей уменьшилось на 25,6 %, дендробены – на 29,0 %; при концентрации токсиканта 40 г/кг у *E. andrei* произошло уменьшение числа половозрелых на 30,8%, у *D. veneta* – на 62,5% от первоначальной численности. У навозного червя напротив отмечался рост числа половозрелых – при 20 г/кг на 25,6%, при 40 г/кг на 14,2%. Следовательно полное прохождение жизненного цикла – от кокона до половозрелого червя отмечалось лишь для *E. fetida*.

Таким образом, в вариантах с меньшим содержанием нефти значительное достоверное ( $p < 0,05$ ) преимущество в численности отмечается лишь через 42 дня после внесения токсиканта и обусловлено оно большей откладкой коконов, выходом ювенильных и их выживаемостью.

Максимальное увеличение численности к концу исследований отмечено у представителей р. *Eisenia*. Внесение нефти в концентрации 20 г/кг почвы (10%) позволило популяции калифорнийского червя за 120 дней исследований увеличить общую численность в 19,1/12,4–23,2 раза, навозного червя – в 18,0/13,7–24,6 раза, дендробены венета – в 10,7/7,7–12,4 раз. Увеличение концентрации нефти в почве до 40 г/кг снижало рост популяций через 42 дня после закладки червей. К концу исследований общая численность навозного червя увеличилась в 14,5/13,2–

15,5 раз, калифорнийского – 14,5/12,6–16,8, дендробены – в 6,6/4,6–11,0 раз.

В процентном соотношении максимальная доля в возрастном спектре характерна для ювенильных особей (таблица). Они составляли половину численности популяции к 56 дню исследований. В дальнейшем процент ювенильных продолжал увеличиваться и к концу исследований достигал 80 и более. Значительной также была доля коконов. К 14 дню исследований коконы составляли около 50–60% популяции, достигая максимума на 42 день исследований. Затем постепенно на фоне увеличивающейся доли ювенильных процент коконов снижается до 7–12%. Доля половозрелых снижается пропорционально времени исследований. К концу эксперимента число поясковых червей не превышает 8% от общей численности популяции.

Процентное соотношение возрастных состояний компостных червей при внесении различных концентраций нефти в лабораторных условиях на протяжении эксперимента

Дата	20 г/кг нефти				40 г/кг нефти			
	Коконы, %	Ювенильные, %	Неполовозрелые, %	Половозрелые, %	Коконы, %	Ювенильные, %	Неполовозрелые, %	Половозрелые, %
<i>E. fetida</i>								
01.11.13	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
18.11.13	63,21	0,00	0,00	36,79	66,18	2,94	0,00	30,88
30.11.13	76,02	1,17	0,00	22,81	71,43	3,57	0,00	25,00
14.12.13	61,83	17,20	0,00	20,97	58,65	9,02	0,75	31,58
28.12.13	31,34	52,24	1,87	14,55	28,64	50,00	0,97	20,39
05.01.14	23,81	64,02	1,06	11,11	25,95	55,34	2,29	16,41
11.01.14	23,20	64,43	1,29	11,08	17,24	68,97	3,45	10,34
24.01.14	10,50	77,72	2,76	9,02	15,60	72,00	3,00	9,40
02.02.14	8,52	80,06	3,38	8,04	10,68	77,06	4,38	7,88
15.02.14	9,25	80,37	3,41	6,97	8,20	71,31	12,62	7,87
<i>E. andrei</i>								
01.11.13	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
18.11.13	54,65	0,00	0,00	45,35	55,68	0,00	0,00	44,32
30.11.13	69,94	7,98	0,00	22,09	71,43	10,20	0,00	18,37
14.12.13	59,44	16,08	0,00	24,48	68,72	15,38	0,51	15,38
28.12.13	29,60	61,94	0,25	8,21	35,19	53,70	0,37	10,74
05.01.14	29,60	61,94	0,25	8,21	32,58	54,31	2,25	10,86
11.01.14	13,36	77,46	3,67	5,51	15,11	77,43	2,05	5,41
24.01.14	8,90	81,16	4,62	5,31	7,68	82,73	3,62	5,97
02.02.14	9,63	80,89	5,03	4,45	11,31	79,38	4,20	5,11
15.02.14	6,98	76,51	12,62	3,89	7,04	81,87	6,34	4,75
<i>D. veneta</i>								
01.11.13	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	100,00
18.11.13	46,55	0,00	0,00	53,45	69,03	2,65	0,00	28,32
30.11.13	65,22	7,83	0,00	26,96	61,90	19,64	0,00	18,45
14.12.13	66,89	12,58	0,00	20,53	40,70	36,05	0,00	23,26
28.12.13	44,94	37,64	0,00	17,42	25,25	60,61	0,00	14,14
05.01.14	29,52	59,04	0,00	11,44	16,81	68,91	2,52	11,76
11.01.14	18,92	70,95	0,68	9,46	12,99	75,97	1,95	9,09
24.01.14	9,09	78,91	3,27	8,73	7,85	82,72	2,62	6,81
02.02.14	10,44	77,44	4,38	7,74	5,45	81,19	7,43	5,94
15.02.14	7,81	78,13	7,19	6,88	11,79	60,85	21,70	5,66

### Заключение

Таким образом, исследуемые виды люмбрицид показали хорошую выживаемость и продуктивность на загрязнённых нефтью почвенных субстратах и могут быть использованы для их рекультивации. Увеличение концентрации нефти способствовало более ранней откладке коконов, выходу ювенильных особей и их росту. При этом полного созревания не отмечалось. Это может быть проявлением защитного механизма, позволяющего популяции в короткий срок оставить большое количество потомков в условиях воздействия поллютанта.

---

*Исследование выполнено в рамках государственного задания «Факториальная экология дождевых червей в условиях*

*естественных и антропоически изменённых ландшафтов Урала и Западной Сибири».*

### Список литературы

1. Всеволодова-Перель, Т.С. Дождевые черви фауны России: Кадастр и определитель / Т.С. Всеволодова-Перель. – М.: Наука, 1997. – 102 с.
2. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М.: Наука. – 424 с.
3. Чачина, С.Б. Разложение нефти в почве при помощи дождевых червей (*Eisenia fetida* (Savigny, 1926)) и бактериального препарата «Байкал-М» / С.Б. Чачина, Е.В. Голованова // Омский научный вестник. Сер. Ресурсы Земли. Человеч. – 2013. – № 2 (124) – С. 114–118.
4. Whitfield Aslund, M. Comparison of earthworm responses to petroleum hydrocarbon exposure in aged field contaminated soil using traditional ecotoxicity endpoints and <sup>1</sup>H NMR-based metabolomics / M. Whitfield Aslund, G.L. Stephenson, A.J. Simpson, M.J. Simpson // Environmental Pollution. – 2013. – № 182. – P. 263–268.

УДК 338.4.(075.8)

## ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

**Важенина Л.В.**

*ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень,  
e-mail: Vagenina@rambler.ru*

В исследовании обоснован организационно-экономический механизм реализации инвестиционных проектов по внедрению технологий рационального использования попутного нефтяного газа (ПНГ). Применительно к 24 месторождениям нефтегазодобывающего предприятия (наибольшая доля, которых находятся в труднодоступных и отдаленных от потребителя территориях) предложен многовариантный подход реализации ряда организационно-технологических мероприятий с различной степенью эффективности. Выбран наиболее эффективный вариант комплексного использования ПНГ, включающий производство сжиженного газа (СПГ), строительство автодорог, перевод автотехники нефтегазодобывающего предприятия и автомобилей региона с нефтяного на газомоторное топливо, организации сети автогазозаправочных станций (АГНКС). Проведена сравнительная оценка различных вариантов эффективного использования ПНГ и рассчитана общественная эффективность предложенных проектов в регионе.

**Ключевые слова:** попутный нефтяной газ, использование, сжижение газа, переработка газа, общественная эффективность

## FORMATION OF THE ORGANIZATIONAL-ECONOMIC MECHANISM IMPLEMENTATION OF INVESTMENT PROJECTS RATIONAL ASSOCIATED GAS UTILIZATION

**Vagenina L.V.**

*Tyumen State Oil and Gas University, Russia, e-mail: Vagenina@rambler.ru*

In the study developed the organizational-economic mechanism of realization of investment projects on introduction of technologies of rational use of associated petroleum gas (APG). In relation to 24 deposits of oil and gas producing companies (the largest share, which are located in remote and isolated from the consumer territories) proposed multi-variant approach of implementation of a number of organizational and technological activities, with varying degrees of effectiveness. Selected the most efficient variant of complex use of associated gas, including production of liquefied natural gas (LNG), highway construction, translation of vehicles for oil and gas production units and cars of the region from oil to natural gas, the organization of the network of natural gas stations (AGFCS). The comparative assessment of various options for the effective use of associated gas and calculated the social effectiveness of the proposed projects in the region.

**Keywords:** associated petroleum gas utilization, gas-to-liquids, gas treatment, social efficiency

Одной из приемлемых и эффективных технологий (производств) использования попутного нефтяного газа (ПНГ) нефтяных месторождений и природного газа (ПГ) нефтегазоконденсатных месторождений с падающей добычей или на завершающих стадиях их разработки с увеличением доли низконапорного газа является сжижение природного газа (СПГ).

Для развития такого направления с 2009 г. стало сокращение объемов поставок на европейский рынок трубопроводного газа, что побудило ОАО «Газпром» без промедления сформировать альтернативные маршруты газового экспорта.

Правительством было предложено организовать совместную работу на Ямале ведущим зарубежным энергетическим компаниям с последующим созданием нового крупного производства СПГ. Без помощи ведущих мировых энергетических компаний такую задачу России не решить. Не-

достаточно собственного опыта в создании производств СПГ, т.к. необходимы оборудование и импортные технологии, затем их адаптация к природно-климатическим условиям Заполярья, а также требует поддержки опытных западных партнеров выход на высококонкурентный мировой рынок СПГ.

Более 1/4 добываемого в мире природного газа доставляется потребителям в сжиженном виде. Известно, что как для владельцев, так и для подрядчиков установки для сжижения газа являются самой прибыльной частью СПГ – индустрии. При сжижении объем газа уменьшается в 600 раз, что позволяет использовать для его транспортировки потребителям другие (не трубопроводные) более дешевые виды транспорта. Расчеты показывают, что при доставке на расстояние до 200-300 км газификация с помощью сжиженного газа эффективнее, чем газификация путем строительства газопро-

водов. Капитальные вложения в сооружение комплексов по производству и реализации сжиженного природного газа в 3-5 раз ниже, чем при строительстве отводов магистральных газопроводов.

В связи с ужесточением требований к моторным топливам и условиями Киотского протокола ПНГ и ПГ – представляет собой новый вид сырья для производства более высококачественных моторных топлив. Наибольшим в мире парком станций для заправки автомобилей сжиженным газом, располагает Польша, где газ импортируется в основном из России, Белоруссии, Украины и Казахстана.

Технологии GTL (газ в жидкость) позволяют преобразовывать газ (метан) в синтетическую нефть. Рентабельность сжиженного газа и GTL – продукции очень близка, и здесь не существует экономических преимуществ.

В США этилен (и полиэтилен) получают извлечением его из природного и попутного нефтяного газа. Это в несколько раз выгоднее, чем получать его путем переработки нефти. Верхнюю позицию по уровню прибыльности занимают фирмы, произво-

дящие ароматические углеводороды, а нижнюю – выпускающие олефины.

В исследовании автором сформирован компонентный состав общественной эффективности для проектов по переработке нефтяного попутного газа, представлена характеристика коммерческой и общественной эффективности, а также состав внешних и перераспределительных эффектов.

Осуществление мероприятий по повышению уровней использования (утилизации) попутного нефтяного газа на месторождениях ОАО «Томскнефть» ВНК на период 2007-2012 гг. по Томской области позволило сократить в 1,7 раза объемы сжигания ПНГ на факелах, в 1,4 раза выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух и в 3,3 раза платежи за загрязнение атмосферного воздуха при сжигании не утилизируемого объема газа на факелах.

Экономия на выплатах за загрязнение атмосферного воздуха от сжигания нефтяного попутного газа за период эксплуатации месторождений с 2007-2012 гг. представлена в табл. 1.

Принцип расчета внешнего эффекта общественной эффективности проекта в регионе представлен на рис. 1.

Таблица 1

Сокращение выплат за загрязнение атмосферного воздуха при увеличении объемов переработки ПНГ

Год	Сжигание газа, млн м <sup>3</sup>	Количество загрязняющих веществ, тыс.т	Платежи за загрязнение атмосферного воздуха, млн руб.
2007	88,79	35,36	40,98
2008	84,99	10,70	63,43
2009	94,28	5,49	93,80
2010	187,93	31,61	111,70
2011	226,26	59,53	106,19
2012	296,32	87,65	113,49
Всего	978,57	231,34	529,62

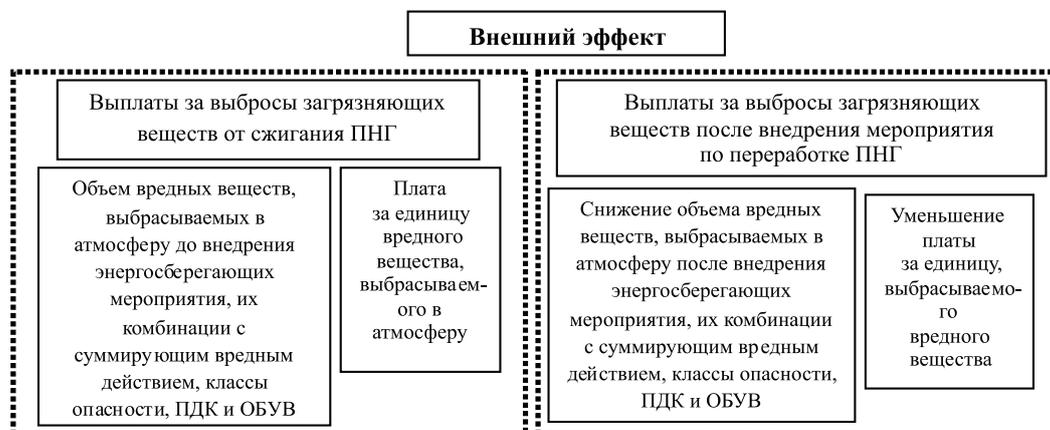


Рис. 1. Принцип расчета внешнего эффекта общественной эффективности проекта в регионе

В состав косвенных эффектов входят следующие компоненты:

– социальный эффект – эффект от трудоустройства населения в регионе;

– эффект от использования альтернативного топлива вместо нефтяного топлива в разрезе оптимального ценообразования (рис. 2).

Принцип расчета эффекта от учета теневых цен представлен на рис. 3.

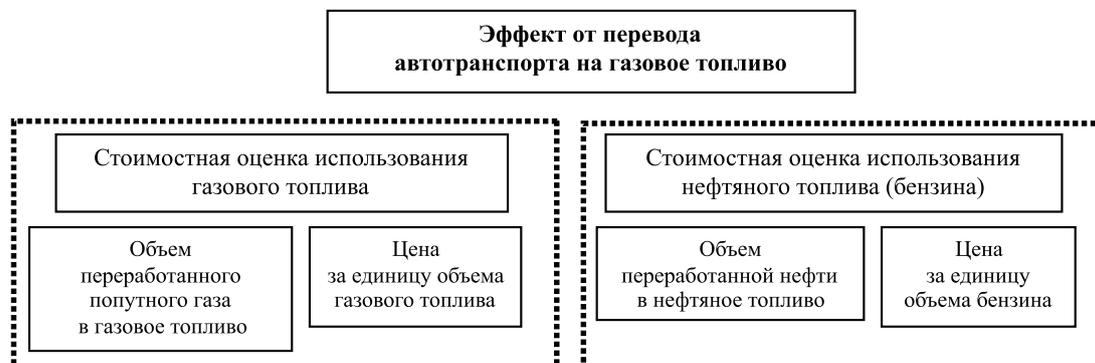


Рис. 2. Расчет денежной наличности от перевода автотранспорта на газовое топливо при оценке общественной эффективности проекта в регионе

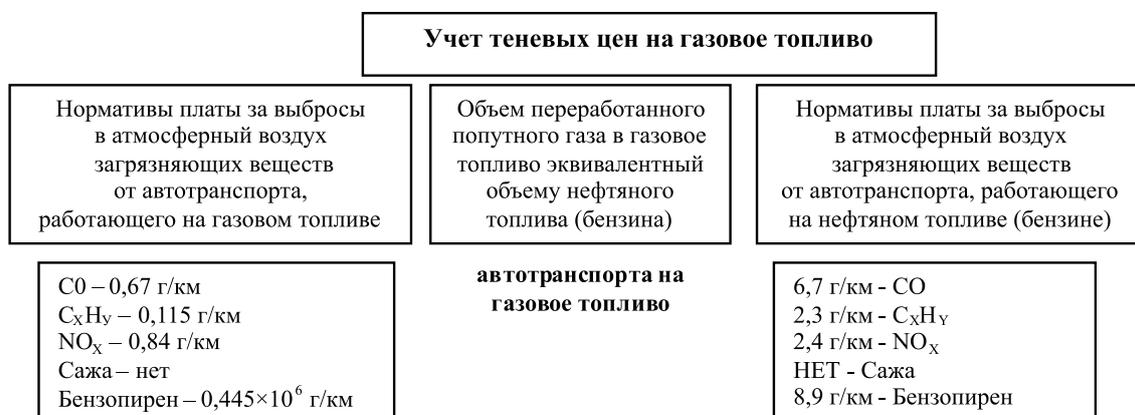


Рис. 3. Принцип расчета эффекта от учета теневых цен проекта по переработке ПНГ

Наибольшая доля в общественной эффективности от проекта приходится на косвенные эффекты, а именно при замене нефтяного топлива (бензина) на сжиженный природный газ (СПГ), что за 6 лет эксплуатации денежный поток наличности для покупателей составил 19631,52 млн руб. Взаимосвязь денежных потоков проекта по переработке ПНГ

в рамках анализа общественной эффективности представлена в табл. 2.

Проведенные расчеты показывают, что проект переработки нефтяного попутного газа относится к общественно значимым проектам, характеризующимся высоким уровнем общественной эффективности (табл. 3).

Таблица 2

Оценка общественной эффективности от проекта по переработке ПНГ, млн руб.

Показатель	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	NPV (0%)	NPV (10%)
ДПН проекта для расчета общественной эффективности	1446,9	5628,0	6007,8	5847,7	5267,7	5448,6	29646,8	26680
ДПН для государства	514,7	1059,8	1118,1	1079,5	974,1	987,8	5734,1	4491,9
ДПН от экологической составляющей природного газа (ПГ)	0,155	0,156	0,165	0,161	0,146	0,152	0,940	0,748
ДПН для покупателей	3251,2	3281,1	3463,7	3374,3	3071,9	3188,7	19631	15709
ДП от снижения выплат за загрязнение ОПС	40,9	63,4	93,8	111,7	106,2	113,5	529,6	403,1
ДПН от предоставления дополнительных рабочих мест	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,66	0,53
ДПН для акционерного капитала предприятия, осуществляющего проект	-2138,3	331,6	1825,9	3885,6	5757,7	7669,8	17332,3	11286

Таблица 3

Показатели эффективности проекта по переработке попутного нефтяного газа за 2007-2012 гг.

Показатели	Коммерческая эффективность	Общественная эффективность
Чистый дисконтированный доход (NPV), млн руб при 10%-й ставке	3316,9	22902,9
при 0-й ставке	5212,7	29646,8
Внутренняя норма доходности (IRR), %	62,3	348
Срок окупаемости (PBP), лет при 10%-й ставке	2	0
при 0-й ставке	2	0
Индекс доходности (PI), руб при 10%-й ставке	2,4	7,9
при 0-й ставке	2,8	13,5
Дисконтированный срок окупаемости (DPP), лет при 10%-й ставке	3,2	4,2
при 0-й ставке	3,9	5,2

Для общественной эффективности срок окупаемости проекта составляет при 0-й и 10 %-й ставке дисконтирования несколько месяцев. Расчет коммерческой эффективности показывает, что проект окупается при 0-й и 10%-й ставке дисконтирования за 2 года. Внутренний уровень доходности, используемый в качестве другого важнейшего показателя общественной эффективности, составляет 348 %, а для коммерческой эффективности проекта он устанавливается на существенно более низком уровне и равняется 62,3 %. Расчет всех основных показателей эффективности свидетельствует о высокой общественной эффективности проекта по переработке попутного нефтяного газа.

#### Список литературы

1. Важенина Л.В. Попутный нефтяной газ: опыт переработки и оценка эффективности: монография. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 216 с.
2. Важенина Л.В., Мельников И.В. Перспективы развития малых производств на завершающем этапе эксплуатации месторождений // Современные проблемы науки и образования. Сер. «Экономика и бизнес», 2012. [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/106-8065>.
3. Важенина Л.В. Оценка программ по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на предприятиях газовой отрасли // Вестник ИНЖЕКОНА. Сер. «Экономика». Вып. 5 (56). СПб. – 2012. – С. 276-279.
4. Энергетика России: проблемы и перспективы: тр. Науч. сессии РАН: Общ. Собрание РАН 19-21 декабря 2005 г. / под ред. В.Е. Фортова, Ю.Г. Леонова; РАН. – М.: Наука, 2006. – 499 с.
5. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года [Текст] / Прил. обществ. – дел. журналу «Энергетическая политика» – М.: – ГУ Институт энергетической стратегии. – 2010. – 184 с.

УДК. 338.242

## ОБ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ СТРАНЫ

Дабиев Д.Ф.

*ФГБУ «Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН», Кызыл,  
e-mail: dabiev@rambler.ru*

В статье показано, что богатые природные ресурсы, значительные размеры и рост внутреннего рынка, развитая образовательная система, мощный научно-производственный комплекс, неиспользованный промышленный потенциал и другие конкурентные преимущества, должны стать факторами роста экономики России и при эффективном управлении – вывести страну на совершенно другой уровень развития.

**Ключевые слова:** природные ресурсы, промышленный потенциал, эффективность, управление, Россия, АТР, Резервный фонд

## ABOUT EFFECTIVE MANAGEMENT OF SYSTEM OF THE MINERAL POTENTIAL COUNTRY

Dabiev D.F.

*Tuvinian Institute for the Exploration of Natural Resources of the Siberian Branch of the Russian  
Academy of Sciences, Kyzyl, e-mail: dabiev@rambler.ru*

The article shows that the rich natural resources, significant size and growth of the domestic market, developed educational system, a powerful scientific-industrial complex, unused industrial capacity and other competitive advantages have become the factors of economic growth in Russia and the effective management – to bring the country to a completely different level of development.

**Keywords:** natural resources, industrial capacity, efficiency, management, Russia, Asia-Pacific, the Reserve Fund

За период рыночных реформ, государство пока не выработало реально работающей экономической политики, основанной на эффективном управлении минерально-сырьевым потенциалом страны. Такие проблемы как несправедливое изъятие рентных доходов, экологические проблемы добывающих секторов, значительное сокращение объемов геологоразведочных работ, экспортная ориентация минерального сырья в долгосрочной перспективе не способствуют экономическому росту.

В настоящее время, большинством экономистов признается, что реформы, проведенные 90-х годах, итогом которых стал передел собственности с возникновением олигархического капитализма, уничтожение реального сектора и сельского хозяйства, резкое увеличение уровня преступности, увеличение дифференциации в доходах населения, привели к дефолту 1998 г.

Вспомним, что главным экономическим постулатом реформ тех лет было невмешательство в экономические процессы, т.е. рынком должна управлять «невидимая рука», которая должна все поставить на свои места, вследствие чего экономика должна начать эффективно работать на благо населения страны.

В качестве теоретической базы реформирования был принят монетаристский подход, что было стратегической ошибкой, которая заключается в том, что этот подход используется для стран с развитой экономикой, т.е. когда производство в стране достигает полной занятости. В данном случае, наиболее приемлемым для России был и остается кейнсианский под-

ход, т.е. необходима активная государственная макроэкономическая политика регулирования расширения совокупного спроса.

К сожалению, даже монетаристские подходы в управлении экономикой не были использованы в должной мере. По мнению Виссарионова А. и Еланчук О. при реформировании страны было применено некое подобие монетаризма, искаженное до неузнаваемости в применении к российской действительности [3].

С другой стороны, теоретические основы переходной экономики, которые были успешно апробированы в некоторых странах Восточной Европы, никак не отвечали условиям такой большой страны как Россия.

Одним из самых известных и быстро развивающимся в последнее время альтернативных подходов в экономической политике является агентное моделирование (agent-based computational economics), изучающее экономику как сложную экономическую систему инструментами и подходами компьютерного моделирования. Сегодня инструменты и методы агентного моделирования, еще не всеми приняты, учитывая его относительную новизну и то, что оно еще находится в процессе развития и не оформилось в развитую теорию, каковым, как например, является неоклассический подход. Тем не менее, несмотря на такие проблемы как проблема учета оптимального количества задаваемых параметров, роли начальных условий, соотношения данных, полученных, фактически, в виртуальном

мире, с реальным физическим миром и т.д., сторонники данного подхода, по всей вероятности, учитывают больше параметров и условий, которые, например, игнорируются в моделях динамического стохастического общего равновесия (DSGE), являющейся основой нового неоклассического синтеза.

В последние годы разработаны множество агентных моделей, в которых исследуются вопросы экономической политики. Особо следует остановиться на том, что агентные модели, изучающие влияние альтернативных сценариев развития научного знания и технологий на темпы роста экономики, еще раз подтверждают, что необходимым условием устойчивого роста ВВП и сглаживания циклических колебаний является применение кейнсианской макроэкономической политики управления спросом [8].

Как бы то ни было, с началом нового тысячелетия, которое обернулось ростом цен на минеральное сырье и металлы, причиной которого стало увеличение спроса на сырье со стороны быстро растущих экономик Китая, Индии и Бразилии, для России возникает ситуация «реванша» реформ 90-х годов, но уже в более благоприятное время.

Учитывая, что в настоящее время в Резервном фонде России появились миллиарды долларов, значительную часть из которых необходимо направлять на развитие реальных отраслей экономики и инфраструктуры страны, совершенно непонятно позиция руководства страны, которая вкладывает их в развитие других стран, в т.ч. в страны Европы и США. По словам писателя Михаила Веллера «... Деньги мгновенно украли и спрятали за границей» [2].

Совершенно очевидно, что сейчас наступает время, которое мы не должны упустить. Богатые природные ресурсы, значительные размеры и рост внутреннего рынка, развитая образовательная система, мощный научно-производственный комплекс, неиспользованный промышленный потенциал и другие конкурентные преимущества, должны стать факторами роста экономики России и при эффективном управлении – вывести страну на совершенно другой уровень развития.

Тем не менее, по мнению специалистов Всемирного экономического форума и Евразийского института конкурентоспособности, слабое развитие институтов, слабая рыночная конкуренция и низкий уровень конкуренции на уровне отдельных компаний не дают в полной мере развернуться экономике и использовать вышеперечисленные конкурентные преимущества [7].

Сегодня экономистами предлагаются различные подходы к управлению экономикой страны, в том числе и экономикой минеральных

ресурсов в целях обеспечения долгосрочного экономического роста, снижения дифференциации в доходах, укоренного развития отраслей с высокой добавленной стоимостью и т.д.

Наиболее подходящим для страны многими признается использование методов и инструментов кейнсианской модели экономической политики, которые надо было использовать в самом начале реформ. По мнению специалистов даже сейчас не поздно включить механизмы стимулирования совокупного спроса.

Например, по мнению Цаголова Г.Н. в России необходимо создать модель «конвергентной экономики», которая стала бы сочетанием сильных сторон, как капитализма, так и социализма [9]. Например, такие инструменты как планируемый дефицит бюджета, расширение денежной массы в обращении за счет эмиссии, крупные эмиссии облигаций госзайма на инвестиционные цели, должны быть направлены на увеличение внутреннего платежеспособного спроса, и подобная активная экономическая политика некейнсианского типа, направленная на поддержание высоких темпов экономического роста, стала залогом успешного развития Китая [5]. Именно такой подход, который с успехом использует Китай, должен стать не только инструментом успешного реформирования, но и «лекарством» от мировых кризисов и спадов. Известно, что правительственный план по борьбе с кризисными явлениями в Китае, основные направления, которых были направлены на стимулирование отраслей реального сектора, в том числе и высокотехнологичных и экспортоориентированных отраслей, расширения внутреннего спроса, масштабное увеличение государственных инвестиций, а также на активизацию инноваций, показали свою эффективность [5].

Отметим, что первый и успешный опыт совмещения плановых инструментов и рыночных механизмов в управлении государством был реализован в США и в западных странах Европы в послевоенное время на теоретическом фундаменте кейнсианства.

Тем не менее, по авторитетному мнению Л. Абалкина, НЭП, по сути, стал первым успешным опытом сочетания государственного управления и применения рыночных инструментов. За относительно короткий срок, страна не только оправилась от последствий политики «военного коммунизма», но и по показателям экономического развития и реальным доходам на душу населения достигла уровня 1913 г., считающийся пиком развития Царской России. Ученый на подробном анализе истории экономики сельского хозяйства страны убедительно доказывает, что для успешного развития аграрного сектора и в настоящее время необходимо при-

менение двух начал: инструментов рынка, и инструментов планирования.

По мнению Л. Абалкина, для коренного преломления ситуации в сельском хозяйстве необходимо срочное введение ценового паритета, оказание государственной поддержки селу, создание необходимых социальных и инфраструктурных условий на селе, т.е. разработка и реальное осуществление комплексной долгосрочной стратегии сельского хозяйства России [1].

Этого же мнения придерживаются многие другие ученые. Например, по мнению академика Д.С. Львова государство ушло из экономики, отдав бесплатно природные ресурсы и другие общественные достояния бизнесу, который переводит полученные за счет них рентные доходы за рубеж через оффшорные каналы. И для исправления ситуации государство должно перевести на баланс общества природные ресурсы, которые станут реальным источником перестройки экономики и финансовой системы страны. [4]

С другой стороны, уход государства с таких важных отраслей народного хозяйства как добыча минерального сырья, создали условия для формирования российского монополистического капитализма, который, в общем, крайне негативно влияет на всю экономику, так как у олигархических структур существуют все возможности для завоевания целых отраслей, которую они также монополизируют. «А захватив целую отрасль в свои руки, они имеют возможность получать сверхдоходы и без модернизации [9]».

Во всем цивилизованном мире существуют и реально работают антитрестовские законы, направленные против создания картелей, сговора цен. Например, картели являются незаконными в Соединенных Штатах и строго преследуются по закону. Классический пример, когда в конце 50-х годах XX века в США был раскрыт «великий электрический тайный сговор» такими частными компаниями как «Дженерал электрик», «Вестингаус» и «Эллис-Чалмерс». К виновным в тайном сговоре лиц были предъявлены обвинения, результатом которого стали значительные штрафы и тюремные наказания к виновным должностным лицам [6].

В российской действительности все обстоит иначе. Несмотря на то, что у нас создана государственная структура Федеральная антимонопольная служба (ФАС), главной функцией которой является контроль и надзор за соблюдением законодательства о конкуренции, эффективность ее работы крайне низкая. Например, только после критики В.В. Путина, ФАС провела экстренное расследование против группы компаний «Мечел», которые необоснован-

но повышали цены на продукцию угольной и металлургической промышленности.

Тем не менее, Россия имеет огромный потенциал развития, учитывая, с одной стороны богатые природные ресурсы, с другой, относительно высокий уровень человеческого капитала.

Конечно, расположение большинства природных ресурсов, в том числе минерально-сырьевых, ассиметрично расположению основных производственных центров в России, а именно сырьевые регионы в большинстве своем расположены на Востоке страны, а технологически развитые регионы в Центральной и Западной части страны.

Пространственный дисбаланс между производственными и сырьевыми отраслями является фактором увеличения транспортных и иных издержек, которые увеличивают цены на российскую продукцию. Тем не менее, этот перекокс можно преодолеть, учитывая, что Сибирь и Дальний Восток, где рассредоточены основные запасы нефти, угля и металлов, с началом тысячелетия стали намного ближе к финансово-экономическому центру планеты, который постепенно перемещается в страны АТР.

Таким образом, Россия должна перестроить экономику таким образом, чтобы поставлять сырьевую и наукоемкую продукцию как в страны АТР, так и для внутреннего потребления. Для этого целесообразно создать такие экономические условия, при которых значительная часть металлургических, производственных и иных компаний, имеющих более высокую добавленную стоимость переместились в регионы Сибири и дальнего Востока. Таким образом, будет преодолен географический перекокс в развитии различных отраслей экономики, что должно благоприятно отразиться не только для сырьевых отраслей экономики, но и для секторов реальной экономики.

#### Список литературы

1. Абалкин Л.И. Аграрная трагедия России // Вопросы экономики. – 2009. – №9. – С. 4-14.
2. Веллер М. Почему наш Стабилизационный фонд в Америке? / Персональный сайт писателя <http://www.weller.ru/?id=77&cid=4>.
3. Виссарионов А. Еланчук О. Использование налогов в государственном регулировании экономики России (вопросы методологии) [http://vasilieva.narod.ru/ptpu/7\\_5\\_00.htm](http://vasilieva.narod.ru/ptpu/7_5_00.htm).
4. Выступление академика Д.С. Львова / Парламентские слушания «О мерах по обеспечению развития российской экономики в условиях дестабилизации мировой финансовой системы» (29.06.01) [http://www.larouchepub.com/russian/news/010629\\_duma/010629\\_lvov.html](http://www.larouchepub.com/russian/news/010629_duma/010629_lvov.html).
5. Карлусов В. Китай: Антикризисный потенциал экономики и меры борьбы с мировым кризисом / Вопросы экономики. – 2009 – №6 – С. 125-136.
6. Макконел К.Р., Брю С.Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. – Киев, 1993. – 785 с.
7. От перераспределения благ к созданию процветания: выводы из индекса глобальной конкурентоспособности / Вопросы экономики – №8 – 2011. – С. 4-40.
8. Фаджоло Д., Ровентини А. О Научном статусе экономической политики: повесть об альтернативных парадигмах / Вопросы экономики – 2009 – №6 – С. 24-47.
9. Цаголов Г.Н. Модель для России. – М.: Международные отношения, 2008. – 328 с.

## О ГОРНОЙ РЕНТЕ

Дабиев Д.Ф.

*ФГБУ «Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН», Кызыл,  
e-mail: dabiev@rambler.ru*

В статье показано, что одной из главных проблем минерально-сырьевого сектора является явная несправедливость изъятия рентных доходов. Рассматривается, что существуют различные подходы к изъятию горной ренты, которые имеют свои преимущества и недостатки.

**Ключевые слова:** рента, минерально-сырьевой сектор, биржа, доходы, бюджет, отток капитала, управление

## ABOUT MINING RENTS

Dabiev D.F.

*Tuvinian Institute for the Exploration of Natural Resources of the Siberian Branch of the Russian  
Academy of Sciences, Kyzyl, e-mail: dabiev@rambler.ru*

The paper shows that one of the main problems of the natural resources sector is a manifest injustice withdrawal of rent income. We consider that there are different approaches to the removal of mining rents which have their advantages and disadvantages.

**Keywords:** rent, mineral sector, market, income, budget, capital outflow, management

Одной из главных проблем минерально-сырьевого сектора является явная несправедливость изъятия рентных доходов. Еще в 1991 г. группа выдающихся западных ученых, среди которых были 3 лауреата Нобелевской премии в области экономики, написали открытое письмо президенту СССР М.С. Горбачеву о том, что очень важно, чтобы земельная рента была сохранена как источник государственного дохода. Это позволило бы, во-первых, обеспечить неприкосновенность природных богатств, принадлежащих всему обществу, во-вторых, обеспечить стабильное пополнение доходной части бюджета страны, в-третьих, иметь возможность устанавливать такой уровень цен на энергоресурсы внутри страны, который позволял бы развиваться различным отраслям экономики страны более эффективно и динамично.

О необходимости срочно решить эту проблему давно говорят и виднейшие российские экономисты, в частности, академик-секретарь отделения экономики Российской академии наук (РАН) Д.С. Львов, член-корреспондент РАН, депутат Государственной Думы РФ С.Ю. Глазьев. По оценке С.Ю. Глазьева, реализация механизма изъятия природной ренты в доход государства позволила бы увеличить государственный бюджет в 1,5 раза, а доходы работников бюджетной сферы можно было бы увеличить в два раза [5].

Тем не менее, история пошла другим путем и Россия не использует свои сравнительные преимущества в богатстве при-

родных ресурсов, отдав их на откуп олигархическим структурам. После развала СССР и приватизации государственного имущества большинство предприятий, ориентированных на экспорт сырьевой продукции, оказались в руках частных структур, в том числе, теневой экономики. В настоящее время только несколько процентов населения России пользуются рентным доходом от природных ресурсов.

По оценкам сотрудников Центра социально-экономических проблем федерализма ИЭРАН государство ежегодно теряет преимущественно в форме горной ренты в виде оттока капитала за рубеж около 10 млрд. долл. [4]. С.Н. Бобылев и А.Ш. Ходжаев указывают, что «...те 250-300 млрд.долл., которые по имеющимся оценкам были нелегально вывезены из страны в 90-е гг., имеют в основном рентное происхождение на базе добычи, продажи и экспорта природных ресурсов» [1].

Между тем, статья 9 Конституции России гласит, что земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории. В статье 35 закона РФ «О недрах» указано [6], что основной задачей государственного регулирования отношений недропользования является обеспечение воспроизводства минерально-сырьевой базы, ее рационального использования и охраны недр в интересах нынешнего и будущих поколений народов Российской Федерации. Это означает, что

законодательством России уже заложены механизмы рентных платежей, что обеспечило бы реализацию социальной политики государства путем предоставления населению права на часть платы за пользование природными ресурсами.

Существуют два принципиально различающихся способа изъятия природной ренты в пользу государства. Во-первых, это – национализация имущества предприятий, работающих в сфере природопользования. Однако история показала, что насильственный путь реформ может привести к непредсказуемым последствиям для страны и для народов, проживающих в ней.

Тем не менее, несмотря на несовершенство плановой экономики, С. Киммельман указывает, что в СССР горная рента составляла значительную долю в бюджете страны и во времена расцвета нефтегазодобычи в период 1975-1985 гг. она составляла до 50 % государственного бюджета. При отсутствии налоговой системы механизм изъятия ренты основывался на изъятии государством основной части горной ренты, в том числе и дифференциальной ренты I. При этом, счет внедрения новых технических и инновационных решений, дифференциальная рента II рода оставалась у предприятия в виде плановой прибыли и экономии текущих эксплуатационных затрат [7].

Плановая система позволяла отрабатывать все месторождения полезных ископаемых, в том числе и худшие. Таким образом, исключалась возможность выборочной селективной отработки месторождений, которая наблюдается в России в настоящее время.

С другой стороны, если в Советском Союзе рентные платежи в основном направлялись на развитие промышленности, воспроизводство МСБ, на обеспечение социальных функций государства, то в настоящее время подавляющая часть рентных платежей направляется в Стабилизационный фонд РФ, основным предназначением которого является служить стратегическим финансовым резервом государства, его средства могут размещаться в долговые обязательства иностранных государств, перечень которых утверждается Правительством Российской Федерации [2]. Таким образом, рентные платежи изымаются из экономики России и направляются на развитие других стран, что противоречит экономическим и стратегическим интересам России.

Альтернативный путь изъятия ренты заключается во введении эффективного рен-

тоизирующего механизма в действующий Налоговый кодекс Российской Федерации. Например, С.Д. Валентей предлагает два варианта [3]:

Введение модифицированного или индивидуального НДС скорректированного через систему поправочных коэффициентов для условий добычи на каждом участке недр.

Введение специального налога на сверхприбыли предприятий наряду со стимулированием (через целевые льготы) инвестиций инвесторов в поисково-разведочные работы, в модернизацию производства, в охрану природы и пр.

Однако первый вариант изъятия ренты будет несовершенным, т.к. применение любых поправочных коэффициентов может в той или иной степени исказить размер реальной ставки рентных платежей. Применение второго варианта вызовет трудности с определением уровня ренты, так как существующая система добывающих компаний в форме вертикально-интегрированных хозяйственных структур позволяет снижать сверхприбыль по различным стадиям производства, что в свою очередь снижает налогооблагаемую базу данных предприятий.

Выходом могло бы стать использование таких инструментов, как обязательная биржевая продажа нефти; обязательное использование биржевых цен во внутрифирменном обороте сырья; бухгалтерский учет отдельно для каждого участка недр, в целом – открытость данных о финансовой деятельности ведущих недропользователей (они сегодня недоступны даже органам управления недропользованием как в центре, так и на местах) [3].

#### Список литературы

1. Бобылев С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 501 с. (308 с.)
2. Бюджетный кодекс Российской Федерации, глава 13.1, статья 96.4.
3. Валентей С.Д., Бухвальд Е.М. Реформирование недропользования: как избежать крайностей? // Законодательство и экономика. - 2003 – № 5 – С.12-19.
4. Гаврилов В.П., Ивановский С.И. Общество и природная среда. – М.: ИЭ РАН, 2002. – С.172.
5. Глазьев С.Ю. Выбор будущего. – М.: Алгоритм, 2005. – 166 с. (352 с.)
6. Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. N 2395-1 «О недрах» (с изменениями от 25 октября 2006 г.). Система Гарант.
7. Киммельман С.А. Куда в России девается нефтяная рента? <http://www.zlev.ru/> 10.2008.

**ОСАГО, ЕГО ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ****Журавко Е.А., Даниловских Т.Е.***Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток,  
e-mail: ezhuravko@mail.ru, dantanya@mail.ru*

В статье проведен анализ рынка ОСАГО, целью которого является решение ряда проблем, существующих и усиливающихся с каждым годом. ОСАГО – это обязательный вид страхования, в связи с этим является самым массовым из всех. То есть чтобы зарегистрировать автомобиль и получить государственный номерной знак, каждый должен предъявить полис страхования гражданской ответственности перед третьими лицами. В данной статье освещается информация об основных проблемах, существующих на рынке ОСАГО, а также меры, которые помогут устранить ряд из них.

**Ключевые слова:** ОСАГО, урегулирование убытков, страхование, закон об ОСАГО

**OSAGO, ITS PROBLEMS AND SOLUTIONS****Zhuravko E.A., Danilovskih T.E.***Vladivostok State University of Economy and Service, Vladivostok,  
e-mail: ezhuravko@mail.ru, dantanya@mail.ru*

The OSAGO market's analysis have done in this paper, the purpose of which is to solve some of the problems which are taking a place and increasing every year. The OSAGO is mandatory for every car owner and it's the most popular among all types of insurance. To register a car and get a valid license plate, every person have to show proof of third-party liability insurance. This article is consecrated on information about the main problems existing in the OSAGO market, as well as measures that will help to eliminate some of them.

**Keywords:** OSAGO, settlement of losses, insurance, law about OSAGO

В последние годы отмечается уверенный рост сбора страховых премий по всем видам страхования, несмотря на те сложности, которые переживает сейчас российский страховой рынок. Доля страхования в ВВП страны по итогам 2011 года составила 1,2%, 2012 – 1,3%, по итогам 2013 года уровень проникновения в ВВП вырос – 1,36%. Одним из основообразующих видов в общей структуре портфеля страхового рынка является ОСАГО. [3]

ОСАГО – это обязательное страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств. По всем источникам и, как показывает практика, данный вид страхования вводился как социальная мера, направленная на создание финансовых гарантий возмещения ущерба, причиненного владельцами транспортных средств.

Закон об обязательном страховании автогражданской ответственности владельцев транспортных средств, регулирующий порядок разрешения всевозможных ситуаций на дорогах, был принят в апреле 2002 года. Вступил он в силу с 1 июля 2003 года. С этого момента каждый владелец транспортного средства обязан заключить договор финансовой защиты своей гражданской ответственности, которая может наступить вследствие причинения вреда жизни, здоровью или имуществу третьих лиц, потерпевших при использовании транспортного средства [4].

С учетом закона об ОСАГО, размер страховой выплаты при причинении вреда жизни и здоровью составляет не более 160 тысяч рублей на каждого потерпевшего. При этом в случае причинения вреда жизни размер страховой выплаты составляет 135 тысяч рублей – на лиц, имеющих в соответствии с гражданским законодательством право на возмещение вреда в случае смерти потерпевшего (кормильца); не более 25 тысяч рублей – на возмещение расходов на погребение лицам, понесшим эти расходы. При причинении вреда имуществу нескольких потерпевших размер страховой выплаты составляет не более 160 тысяч рублей, при причинении вреда имуществу одного потерпевшего – не более 120 тысяч рублей. Количество страховых случаев не ограничено – страховщик ответит по обязательствам перед пострадавшими за каждую аварию. [4]

Дабы не отставать от мирового сообщества, Россия пошла по стопам Европейских соседей, где действует так называемая «Зеленая карта», с которой и была взята идея подобного вида страхования.

Как считают многие автолюбители, обязательный характер ОСАГО – это гарантия того, что водители в случае ДТП не станут уклоняться от выплат, так как их будет производить страховая компания.

За все 10 лет действия закона об ОСАГО остались не решенными масса вопросов:

будь то заключение договора страхования или урегулирование ущерба.

По данным годового отчета Российского союза автостраховщиков (далее РСА) за последние годы в Российской Федерации численность автопарка продолжает расти. Показатели аварийности также росли в период до 2008 года, с 2008 по 2011 год наблюдалось сокращение числа ДТП, в которых причинен вред жизни и здоровью физических лиц, снизилось также и количество пострадавших в ДТП. В 2012 и 2013 годах наблюдается незначительный рост числа ДТП, а также увеличение количества пострадавших в ДТП.

За период с 1 июля 2003 года по 31 декабря 2012 года было заключено более 323 млн. договоров ОСАГО, более 16 млн. потерпевших получили возмещение причинного им в результате ДТП вреда, общая сумма страховых выплат потерпевшим составила 385 млрд. рублей.

В 2012 году заключено договоров – 40,8 млн.; получено страховых премий – 121,3 млрд. рублей; заявлено требований о возмещении вреда – 2,60 млн.; урегулировано страховых случаев – 2,55 млн.; осуществлено страховых выплат на сумму – 62,0 млрд. рублей. По итогам 2013 года заключено 42,3 млн. договоров, сборы по ОСАГО составили 134,2 млрд. рублей, выплачено – 77,4 млрд. рублей, было заявлено 2,8 млн [1].

При этом сегодня многие эксперты приходят к мнению, что рынок страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств нуждается в серьезных структурных преобразованиях. Прежде всего, это касается размеров страховых выплат и методики их расчетов. Основная претензия автостраховщиков заключается в том, что цены на ремонт автомобилей постоянно растут, но в то же время базовые ставки и тарифы коэффициентов по ОСАГО изменяются незначительно и довольно редко. Владельцы автомобилей, в свою очередь, недовольны размерами страховых выплат и часто возникающими затруднениями в получении денег [2].

Впервые тарифы по ОСАГО Правительством России были установлены в 2003 году. С этого времени они корректировались дважды, но незначительно. Предполагалось, что через некоторый отрезок времени тарифы будут приведены в соответствие с практикой. Однако за первые пять лет существования закона этого ни разу не сделали.

И только в 2009 году впервые были незначительно увеличены некоторые коэффициенты, из которых складывается плата за страхование по ОСАГО.

Однако, по мнению авторов статьи, к снижению убыточности приведет увеличение абсолютной величины базового тарифа по ОСАГО, который до сих пор оставался неизменным. Это связано с увеличением средней выплаты по имуществу, так как российский автопарк подорожал, а также цены на запчасти и ремонт автомобиля стремительно возрастают.

На фоне высокой убыточности по вышеуказанным причинам страховые организации прекращают свою деятельность. Так, например, по словам Вице-президента ООО «Росгосстрах» Дмитрия Маркарова, динамика численности страховых компаний, оказывается неутешительной – за 10 лет действия Закона около 67 страховщиков из 170 членов РСА потеряли лицензии и обанкротились, а по их обязательствам из компенсационных фондов РСА было выплачено более 18 млрд. рублей. [2]

По данным РСА состоянию на 31 декабря 2013 года в государственном реестре субъектов страхового дела было зарегистрировано 103 страховых организации, имеющих лицензию на осуществление обязательного страхования гражданской ответственности владельцев транспортных средств, это 22,5% от общего количества страховых организаций.

Но тарифы по ОСАГО – это далеко не единственная проблема, связанная с данным видом страхования.

С 2003 года было установлено, что потерпевший должен обращаться за выплатой в страховую компанию виновника. С 1 марта 2009 года страхователь имеет возможность обратиться за выплатой по ДТП непосредственно в свою страховую компанию, где застрахован по ОСАГО.

Согласно законодательству страхователь может обращаться за выплатой в свою страховую компанию в случаях, если: ДТП произошло с участием только 2-х ТС; оба участника застрахованы по ОСАГО; вред причинен только имуществу потерпевшего [4].

Однако, в последнее время страховые компании, в том числе крупнейшая страховая компания Росгосстрах, начали переносить центры урегулирования претензий в отдаленные города региона во избежание обращений пострадавших по прямому возмещению претензий и соответственно с целью снижения убыточности компании. Так, например, в Приморском крае компания РГС в прошлом году перенесла вышеуказанный отдел в город Находку. Не каждый человек имеет возможность проехать 170 км, чтобы подать документы по ДТП. Тем более что сдать весь пакет документов с первого раза не всегда получается, и иногда людям

приходится приезжать по три раза. Такого рода инициатива РГС и других страховых компаний лишает человека выбора, так как потерпевшие не имеют фактически возможности обратиться в свою страховую компанию, да и если при ДТП у виновника полис ОСАГО компании РГС, потерпевшим затруднительно получить страховую выплату.

А недостаток таких действий для других страховых компаний, которые принимают своих клиентов по прямому возмещению ущерба, заключается в том, что для простоты расчетов между компаниями была выведена так называемая «средняя выплата» по ОСАГО. Она составляет около 22 тысяч рублей. Теперь каждая страховая компания, которая производит оплату за другую страховую организацию (за компанию виновника), получает из средств фонда всегда одну и ту же сумму компенсации – эти самые 22 тысячи рублей. То есть если сумма убытка составила 100 тысяч, страховая компания получит только 22 тысячи рублей. То есть страховая компания, в которую потерпевшие из-за отдаленности не смогли подать документы, получает убыток в размере 22 тысяч, а другая страховая, выплатившая по ущербу, – 100 тысяч. Соответственно страховые компании ухудшают свой финансовый результат за счет убытков других организаций. Именно поэтому практически все страховые компании начали переносить свои отделы урегулирования убытков.

Еще одним камнем преткновения в процессе урегулирования страховых случаев является срок выполнения обязательств перед клиентами, который регламентируется Законом об ОСАГО, – это 30 «заветных» дней. После предоставления страхователем всех запрошенных страховой компанией документов, осуществляется расследование и согласование убытка. Акт о признании события страховым случаем и выплата страхового возмещения должны быть осуществлены в течение этого времени.

В случае если событие не признаётся страховым случаем, в течение этих же 30-ти дней страхователю направляется по адресу регистрации, письменное извещение об отказе в выплате с описанием причины этого отказа [5].

Однако многие потерпевшие жалуются на нарушение вышеуказанных сроков, что приводит довольно часто к судебным разбирательствам. В крупных компаниях это бывает редко из-за нестандартных случаев, например, при проверке службой безопасности, при запросе документации в компетентных органах. Чаще всего это происходит в мелких компаниях с низким финансовым результатом из-за нехватки

денежных средств на счетах страховой компании. В таких случаях страховая компания не платит довольно длительное время, вплоть до момента отзыва лицензии.

В связи с этим дабы избежать злоупотреблений, сгладить предвзятое отношение сотрудников, регулирующих убытки, повысить управляемость процессом практически все страховые компании забирают убытки из регионов в центр. За этим идут и технологии, потому что в случае централизации происходит большой обмен информацией между пунктом урегулирования убытков и центром принятия решений.

Однако основная проблема в урегулировании убытков по ОСАГО, которая и приводит к вышеуказанным негативным вопросам, это то, что в связи с несовершенством законодательной базы многие нормы Закона толкуются противоречиво, и в первую очередь это касается правил определения суммы страховой выплаты. Сегодня применяются несколько методик ее расчета, что часто приводит к значительно отличающимся друг от друга результатам и служит одной из самых распространенных причин конфликта между автовладельцами и страховщиками.

Размер начисленной страховой компанией выплаты может быть оспорен в суде с использованием заключения независимой экспертизы о фактической стоимости ремонта в качестве доказательства. Надо сказать, что в таких случаях суд чаще встает на сторону автолюбителей, удовлетворяя их требования, причем размеры страховых сумм, начисленных по разным методикам, могут сильно отличаться друг от друга [2].

К примеру, страховая компания может возместить владельцу автомобиля чуть меньше 37 тысяч рублей, а по расчетам независимого оценщика размер подлежащего выплате возмещения будет составлять почти 114 тысяч рублей. Это и приводит к различным неординарным действиям со стороны некоторых страховых компаний, как перенос центров урегулирования.

Нельзя не сказать, что создание специального органа для урегулирования вопросов по ОСАГО, – РСА, это преимущество данного вида страхования.

К сожалению, не всегда происходит так, что потерпевший в ДТП может обратиться в компанию виновника. Это может быть связано не только с отдаленностью центра урегулирования, но и с тем, что страховая компания, где был застрахован виновник ДТП, обанкротилась, или что у страховой компании отозвана лицензия на осуществление страховой деятельности, или что виновник ДТП неизвестен, или что вино-

вник ДТП не имеет договора обязательного страхования гражданской ответственности. В таких случаях потерпевший может рассчитывать на компенсационные выплаты в счет возмещения вреда жизни или здоровью. При осуществлении компенсационных выплат возмещается вред, причиненный жизни и здоровью пострадавших в ДТП и имущества потерпевших в соответствии с Федеральным законом № 40-ФЗ.

Согласно закону возмещению подлежат следующие обстоятельства: утраченный потерпевшим доход, который он имел либо определенно мог иметь на день причинения ему вреда, а также дополнительно понесенные расходы на лечение, дополнительное питание, приобретение лекарств, протезирование, посторонний уход, санаторно-курортное лечение, приобретение специальных транспортных средств, подготовку к другой профессии, имущественные претензии [5].

Таким образом, ОСАГО – это действительно знаковый проект, который является своего рода точкой отсчета для развития массового страхования в России. За десять лет существенно повысилась страховая культура граждан, у них сформировалось понимание ценности и необходимости страхования. Автострахование остается самым популярным и востребованным видом страхования. Все, что связано со страхованием автомобилей, уже прочно вошло в наше сознание. Чего не скажешь про другие виды страхования.

Однако усиливающийся с течением времени конфликт между страховыми компаниями и автолюбителями требует внесения существенных поправок в закон. В настоящее время Госдума рассматривает законопроект об увеличении страховых тарифов

на 20-30%, что положительно отразится на осуществление страховых выплат.

По мнению авторов статьи, пересмотр тарифов по ОСАГО должен производиться ежегодно в соответствии с уровнем инфляции, соответственно цен на медицинские услуги и ремонт автомобилей.

И для окончательного решения вышеизложенных проблем предположительно необходимо произвести выбор независимой экспертной организации, которая сможет разработать единую методику расчета фактического ущерба и в дальнейшем поддерживать соответствующие данные в актуальном состоянии. На сегодняшний день, Российский Союз Автостраховщиков проявила инициативу, однако конкретных действий пока не наблюдается.

#### Список литературы

1. Годовой отчет РСА 2012 года [Электронный ресурс]. – М.: Российский союз автостраховщиков. – Режим доступа: [http://www.autoins.ru/media/C2CBF8C8-A0AC-4229-8C85-6561F40AC1C9/6456C143-276C-4DF6-8953-256B701AFE91/RAMI\\_annual\\_2012.pdf](http://www.autoins.ru/media/C2CBF8C8-A0AC-4229-8C85-6561F40AC1C9/6456C143-276C-4DF6-8953-256B701AFE91/RAMI_annual_2012.pdf), (дата обращения 02.05.2014).
2. Горовцова М. ОСАГО: конфликты и пути их разрешения [Электронный ресурс]. – М: Информационно-правовой портал «Гарант». – 2013. – 28 ноября. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/article/507825/>, (дата обращения 21.04.2014).
3. Зубец А. Основные итоги 2013 года на страховом рынке России [Электронный ресурс] // Прайм-Тасс Страхование. – 2014. – 04 марта. – Режим доступа: <http://life.investfunds.ru/news/39643/>, (дата обращения 03.05.2014).
4. Официальный сайт компании «Консультант плюс». Федеральный закон «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» (ОСАГО) от 25.04.2002 N 40-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/popular/osago/52\\_2.html](http://www.consultant.ru/popular/osago/52_2.html), (дата обращения 15.04.2014).
5. Официальный сайт РСА. Компенсационные выплаты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autoins.ru/ru/compensation/>, (дата обращения 02.05.2014).

УДК 336.225.3:330.131.7

**НАЛОГОВЫЕ РИСКИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ПУТИ ИХ МИНИМИЗАЦИИ****Замула Е.В., Кузьмичева И.А.***ФБГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»,  
Владивосток, e-mail: zamula.katena@mail.ru*

В данной статье приводятся основные классификации налоговых рисков, существующих у предприятий, и способы их решения. Последствия налоговых рисков могут быть как положительными, так и нейтральными или отрицательными. При этом управление финансовыми рисками должно строиться на определенных принципах. Налоговые риски представляют огромное значение в системе управления финансами, потому что налоговые отношения являются важным фактором, определяющим их результат. Основными приемами управления налоговыми рисками являются избежание риска, снижение степени риска, принятие риска. В финансовой деятельности предприятия система управления налоговыми рисками должна быть самостоятельной системой. В финансовой деятельности предприятия управление налоговыми рисками, предполагает возможность целенаправленного уменьшения вероятности возникновения рисков и минимизацию негативных последствий, связанных с процессом налогообложения, а эффективность организации управления риском во многом зависит от классификации риска.

**Ключевые слова:** налоговый риск, минимизация налогового риска, последствия налоговых рисков, финансовая деятельность предприятия, механизмы нейтрализации

**TAX RISKS OF ENTERPRISE AND WAY OF THEIR MINIMIZATION****Zamula E.V., Kuzmicheva I.A.***Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, e-mail: zamula.katena@mail.ru*

The main classifications of the tax risks existing at the enterprises, and ways of their decision are given in this article. Consequences of tax risks can be both positive, and neutral or negative. Thus management of financial risks has to be based on certain principles. Tax risks represent huge value in a control system of finance because the tax relations are the important factor defining their result. The main methods of management by tax risks are risk avoidance, decrease in degree of risk, risk acceptance. In financial activity of the enterprise the control system of tax risks has to be independent system. In financial activity of the enterprise management of tax risks, assumes possibility of purposeful reduction of probability of emergence of risks and minimization of the negative consequences connected with process of the taxation, and efficiency of the organization of management of risk in many respects depends on risk classification.

**Keywords:** tax risk, minimization of tax risk, consequences of tax risks, financial activity of the enterprise, neutralization mechanisms

К налоговым рискам по общепринятой классификации можно отнести отдельные виды финансовых рисков, которые являются элементами финансово-хозяйственной деятельности предприятия. В этом случае, если организация занимается каким-либо видом деятельности, всегда присутствует риск, сопровождающий ее текущую деятельность. В учебных и нормативных и нормативных источниках встречается определение налогового риска. Это объективная возможность для налогоплательщика нести финансовые потери, связанные с процедурой исчисления, уплаты и оптимизации налогов и прочих неналоговых платежей.

В современных реалиях рыночной экономики растет роль управления налоговыми рисками организации, так как следствием таких рисков являются дополнительные расходы в виде штрафных санкций, уменьшающие финансовый результат предприятия.

Последствия налоговых рисков могут быть: положительными, отрицательными и нейтральными.

Последствия налоговых рисков считаются положительными тогда, когда налогоплательщик получает высокий результат, как итог своей деятельности. Такой результат налогоплательщик может получить при

помощи налогового менеджмента, управляя налогами и предугадывая изменения налоговой политики страны, может просчитывать и увеличивать свои налоговые риски.

Последствия налоговых рисков могут быть отрицательными в том случае, если увеличение налоговых рисков имеет негативную сторону, в следствии этого могут возникнуть вредные экономические последствия для общества и государства. Уменьшая налоговые риски при помощи добросовестного экономического поведения, налогоплательщик пытается сопоставить все так чтобы, запланированные результаты его деятельности совпали с фактически полученными.

Целью предпринимательства, в условиях конкурентной борьбы, является получение максимальных доходов при минимальных затратах. Для того, чтобы данную цель воплотить в реальность нужно величину вложенного капитала в производственную деятельность, сравнить с налоговыми рисками и финансовыми результатами этой деятельности, тогда предприятие будет получать максимальный доход, затрачивая при этом не очень большие средства.

В своем исследовании авторы выделяют основные цели, такие как:

1) раскрытие теоретических и практических основ управления финансовыми рисками;

2) минимизация налоговых рисков предприятия и пути ее решения;

3) рассмотрение общих методов и показателей, применяемых для оценки экономических рисков.

Для достижения поставленных целей необходимо решить следующие задачи:

– рассмотреть экономическую сущность и существующую классификацию финансовых рисков;

– принципы управления финансовыми и налоговыми рисками;

– политика управления финансовыми и налоговыми рисками предприятия;

– механизмы нейтрализации финансовых рисков.

Актуальность данной темы состоит в том, что в настоящее время, важным элементом эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия является пониманием сути налоговых рисков, следовательно управление налоговыми рисками считается главной составляющей управления финансами и финансовой политики предприятия.

Финансовая деятельность предприятия сопровождается с различными видами рисков, которые влияют на результаты этой деятельности, а также на уровень финансовой безопасности. Эти риски играют главную роль в «портфеле рисков» и образуют особую группу финансовых рисков предприятия. Портфель-это инструмент, с помощью которого обеспечивается стабильность дохода при минимальном риске.

Финансовые риски характеризуются большим многообразием и требуют определенной классификации. В финансовой деятельности предприятия кредитный риск занимает место только при предоставлении товарного или потребительского кредита покупателям. Таким предприятиям, которые ведут внешнеэкономическую деятельность, импортируют сырье и материалы, и экспортируют готовую продукцию, подходят валютные риски. В этом случае происходит недополучение предусмотренных доходов из-за обменного курса иностранной валюты. Инвестиционный риск характеризует возможность возникновения финансовых потерь, которые могут возникнуть при осуществлении инвестиционной деятельности предприятия. Снижением уровня ликвидности оборотных активов характеризуется риск неплатежеспособности предприятия. Ценовой риск несет для предприятия финансовые потери, связанные с неблагоприятным изменением ценовых индексов на активы. Риск снижения финан-

совой устойчивости предприятия характеризуется чрезмерной долей используемых заемных средств. Депозитный риск связан с неправильной оценкой и неудачным выбором коммерческого банка для осуществления депозитных операций предприятия.

По характеру финансовых последствий все риски подразделяются на: риск, влекущий экономические потери и риск, влекущий упущенную выгоду. Финансовые последствия риска, влекущего экономические потери всегда будут только отрицательными, существует возможность потери дохода или капитала. Риск, влекущий упущенную выгоду рассматривает ситуацию, когда предприятие не может осуществить запланированную финансовую операцию в силу каких-либо причин.

По характеризованному объекту выделяют следующие группы финансовых рисков:

1) риск отдельной финансовой операции. Этот риск характеризует все виды финансовых рисков, принадлежащих определенной финансовой операции;

2) риск различных видов финансовой деятельности (например, как риск инвестиционной или валютной деятельности предприятия);

3) риск финансовой деятельности всего предприятия в целом. Это комплекс различных видов рисков, который определяется спецификой организационно-правовой формы его деятельности, составом активов и структурой капитала.

По комплексности выделяют простой и сложный финансовый риск. Простой финансовый риск характеризует вид финансового риска, который не подразделяется на отдельные подвиды. Примером такого риска является инфляционный риск. Сложный финансовый риск, определяет вид финансового риска, который состоит из совокупности его подвидов. Примером сложного финансового риска является инвестиционный риск.

По совокупности исследуемых инструментов финансовые риски подразделяются на следующие группы:

1) индивидуальный финансовый риск;

2) портфельный финансовый риск.

Индивидуальный финансовый риск характеризует совокупный риск, принадлежащий отдельным финансовым инструментам. Портфельный финансовый риск характеризует риск, принадлежащий всему комплексу однофункциональных финансовых инструментов.

По характеру проявления во времени выделяют постоянный финансовый риск и временный финансовый риск. Постоянный финансовый риск связан с действием постоянных факторов и характерен для всего периода осуществления финансовой де-

тельности. Временный финансовый риск возникает на отдельных этапах осуществления финансовой операции и носит беспрерывный характер.

Управление финансовыми рисками строится на определенных принципах, основными из которых являются:

1. Осознанность принятия рисков. Предприятие, занимающееся определенным видом деятельности должно понимать всю суть работы и осознанно идти на риск, если оно надеется получить доход от осуществления своей деятельности.

2. Управляемость принимаемыми рисками. Управлять рисками нужно независимо от объективной и субъективной природы финансовых рисков, поэтому в состав портфеля должны включаться только те риски, которые легко нейтрализовать в процессе управления, следовательно будет легче создать условия для обеспечения стабильности дохода при минимальном риске.

3. Соизмеримость уровня принимаемых рисков с уровнем доходности проводимых операций. Соизмеряя степень рисков с уровнем доходности операций, предприятие может принимать только те риски, степень влияния которых считается адекватной величиной доходности, которую ожидает предприятие.

4. Сопоставимость уровня принимаемых рисков с возможными потерями предприятия. Предприятие должно сопоставить уровень принимаемых рисков с потерями предприятия. Когда предприятие проводит определенную операцию, нужно добиваться такого результата, чтобы размер финансовых потерь предприятия соответствовал доле капитала, которая сохранена для его покрытия, в критической ситуации.

5. Учет фактора времени в управлении рисками. Предприятию следует учитывать степень времени в управлении рисками, чем длиннее по времени будет осуществляться операция, тем больше будет размер идущих с ней финансовых рисков.

6. Учет стратегии предприятия в процессе управления рисками. Система управления финансовыми рисками должна основываться на общих критериях и подходах, которые разрабатывает сам предприниматель. Если предприниматель хочет получить хороший результат от своей деятельности, то ему нужно сосредоточиться и направить все свои силы на определенные виды риска, которые дадут ему максимальную выгоду.

7. Учет возможности передачи рисков. Принятие ряда финансовых рисков несоотносимо с возможностями предприятия по ослаблению их негативных последствий. Тем самым необходимость осуществления какой-либо операции, несящей риск, может предпи-

сываться требованиями стратегии и направленности хозяйственной деятельности.

На основании принципов, которые были рассмотрены на предприятии создается политика управления финансовыми рисками. С помощью этой политики разрабатываются мероприятия по нейтрализации, чтобы ликвидировать угрозу риска и его негативных последствий, связанных с осуществлением различных моментов хозяйственной деятельности.

Из всей совокупности финансовых рисков можно выделить налоговые риски:

- 1) риски налогового контроля;
- 2) риски усиления налогового бремени;
- 3) риски уголовного преследования.

Риски налогового контроля зависят от степени активности налогоплательщика в отношении уменьшения налогов. У законопослушного налогоплательщика риски налогового контроля небольшие и приводят к возможности обнаружения налоговыми органами ошибок налогового учета. У налогоплательщика, который предпринимает активные действия по минимизации налогов, эти риски возрастают. Риски усиления налогового бремени принадлежат экономическим проектам длительного характера, например, новые предприятия и инвестиции в недвижимость. К таким рискам относится отмена налоговых льгот и рост ставок налогов.

Значительные финансовые потери могут появиться у налогоплательщиков в пределах уголовного преследования за совершение каких-либо правонарушений. При проведении налоговой проверки, для руководителей крупнейших предприятий, возникает вероятность попадания под возбуждение уголовного дела, эта вероятность приближается к 100%.

Налоговые риски представляют огромное значение в системе управления финансами, потому что налоговые отношения являются важным фактором, определяющим их результат. Под налоговым риском понимается опасность для субъекта налоговых правоотношений нести финансовые потери, которые связаны с процессом налогообложения, следовательно для налогоплательщика рост налоговых издержек, заключается в снижении имущественного потенциала и снижении возможностей для решения задач, которые стоят в будущем. Для государства налоговый риск представляет уменьшение поступлений в бюджет в результате изменения величины налоговых ставок и налоговой политики.

Основными характеристиками налогового риска являются:

- 1) является неотъемлемой составляющей финансового риска;
- 2) связан с неточностью экономической и правовой информации;

3) охватывает всех участников налоговых правоотношений (налогоплательщики, налоговые агенты и другие субъекты, представляющие интересы государства);

4) несет негативный характер для всех участников налоговых правоотношений.

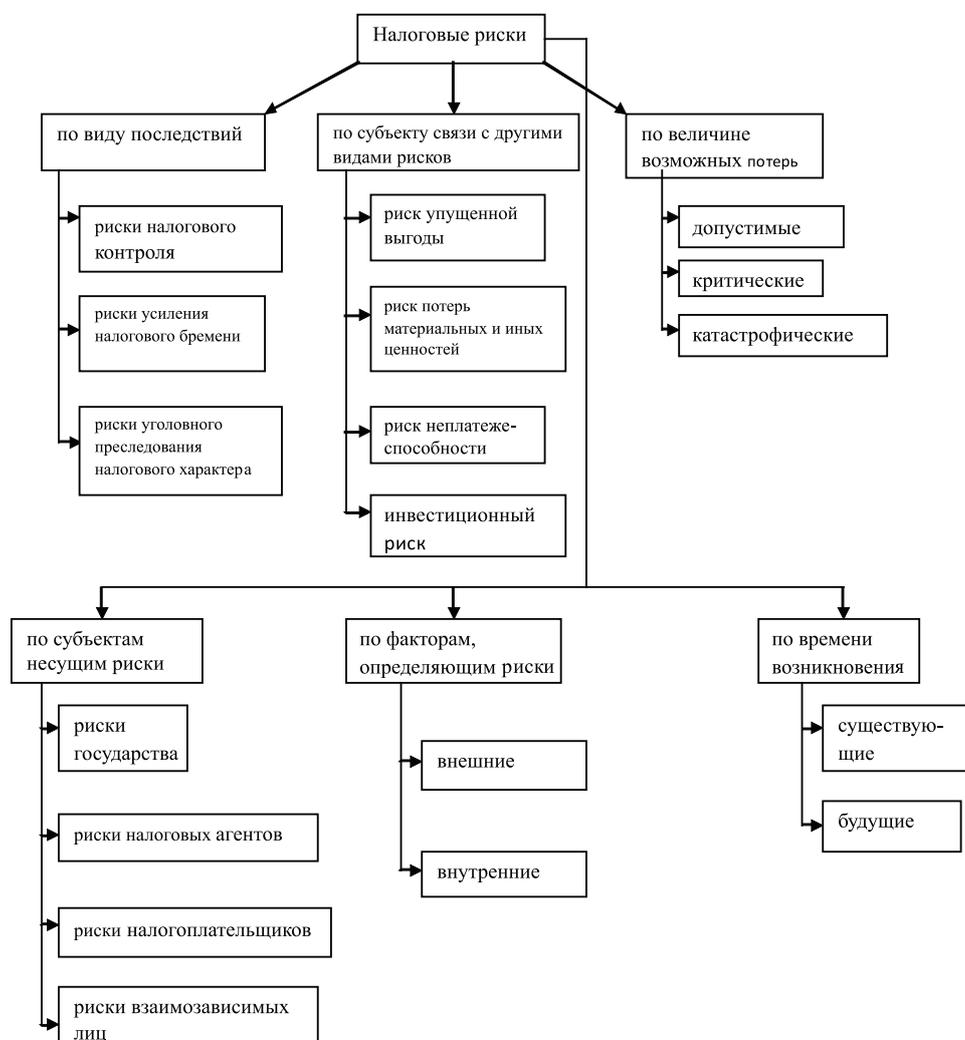
Управление налоговым риском-это совокупность приемов и методов, позволяющих предсказывать наступление опасных событий и применять эффективные действия, чтобы свести к минимуму отрицательные последствия.

Управление налоговыми рисками предприятия представляет собой особую сферу экономической деятельности, которая требует глубоких знаний в области налогового, административного, гражданского и уголовного права, методов оптимизации хозяйственных решений и анализа хозяйственной деятельности.

Можно выделить основные приемы управления налоговым риском: избегание риска, снижение степени риска, принятие риска.

В финансовой деятельности предприятия избегание риска представляет собой отказ от выполнения проекта связанного с риском и дает возможность полностью избежать какие-либо неопределенности. Нужно помнить о том, что такой принцип предполагает полный отказ от прибыли. Принцип снижения уровня риска означает сокращение вероятности и объема потерь. Принятие риска означает, что все или какая то часть риска остается на ответственности предпринимателя, и в данной ситуации предприниматель должен принять решение покрыть возможные потери за счет собственных средств.

Кроме того, существуют и другие классификации налоговых рисков:



В финансовой деятельности предприятия уклонение от налогов связано с неправомерными действиями. Способы уклонения от

налогов делятся на криминальные и некриминальные. Действия налогоплательщиков являются некриминальными, в том случае,

если они связаны с уклонением от уплаты налогов при помощи нарушения гражданско-правового и налогового законодательства, и с некорректным написанием операций в налоговом и бухгалтерском учете. Криминальные действия связаны с нарушением норм налогового и уголовного права.

Основная роль в системе методов управления финансовыми рисками предприятия принадлежит внутренним механизмам нейтрализации. Внутренние механизмы нейтрализации финансовых рисков представляют собой систему методов минимизации негативных последствий.

Преимуществом использования внутренних механизмов нейтрализации финансовых рисков является высокая степень альтернативности принимаемых управленческих решений, одно из двух, не зависящих от других субъектов хозяйствования.

К внутренним механизмам нейтрализации относятся:

- 1) избежание риска;
- 2) лимитирование концентрации риска;
- 3) хеджирование;
- 4) диверсификация;
- 5) трансфертриска;
- 6) самострахование

В финансовой деятельности предприятия избежание риска характеризуется как разработка стратегических и тактических решений внутреннего характера, которая полностью исключает конкретный вид финансового риска.

Также к внутренним механизмам нейтрализации относится лимитирование концентрации риска. Обычно, этот механизм применяется к тем видам, которые выходят за пределы допустимого уровня, по финансовым операциям, осуществляемым в зоне катастрофического или критического риска.

Хеджирование – это механизм нейтрализации, связанный с осуществлением операций с производными ценными бумагами, помогает эффективно уменьшать финансовые потери.

Принцип работы механизма диверсификации основан на разделении рисков, которое препятствует увеличению рисков. В финансовой деятельности предприятия механизм диверсификации применяется, чтобы ослабить негативные финансовые последствия особенных видов рисков.

Механизм трансферта финансовых рисков основывается на перенесении или передачи отдельных финансовых операций своим партнерам по бизнесу. Партнерам отправляется именно та часть рисков, по которой у них есть больше возможности ослабить негативные последствия финансовых рисков.

Предприятие сохраняет часть финансовых ресурсов и позволяет преодолевать негативные финансовые последствия по тем финансовым операциям, по которым эти

риски связаны с действиями контрагентов, в этом и заключается механизм самострахования финансовых рисков.

В настоящее время налоговым риском является являющаяся объективная реальность с которой сталкивается каждый субъект экономических и правовых отношений. Этот риск несет материальный финансовый результат в виде дохода или убытка, который нужно оценивать, для нормальной работы предприятия.

Система управления налоговыми рисками должна быть построена на основе соответствующих принципов, работать в соответствии с имеющимися возможностями современных методов управления рисками, делать все для того чтобы развивалась инфраструктура, создавать условия для нормального функционирования производства и контролировать риски на всех уровнях финансовой деятельности предприятия.

Понимание природы риска помогает принять верное решение по поводу управления налоговыми рисками и выбрать наиболее эффективные способы уменьшения экономических потерь.

Повышение эффективности управления налоговыми рисками является важным аспектом в финансовой деятельности предприятия, поскольку позволяет уменьшить рост налоговых доначислений по результатам проверок, которые могут стать особенно болезненными для компаний, у которых есть проблемы с ликвидностью.

В настоящее время налоговые риски сильно влияют на развитие и экономическую безопасность государства в целом, следовательно работа налоговых органов должна быть более качественной, чтобы обеспечить наполняемость федерального, регионального и местного бюджета.

В финансовой деятельности предприятия система управления налоговыми рисками должна быть самостоятельной системой.

В финансовой деятельности предприятия управление налоговыми рисками, предполагает возможность целенаправленного уменьшения вероятности возникновения рисков и минимизацию негативных последствий, связанных с процессом налогообложения, а эффективность организации управления риском во многом зависит от классификации риска.

#### Список литературы

1. Кузьмичева И. А., Флик Е. Г. Автоматизация учетной работы налоговых органов // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2010. – №5. – с.67-72.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации: (по состоянию на 21.04.2014) / [Электронный ресурс] / Консультант-Плюс. – 2014.
3. Справочники Федеральной службы государственной статистики (Росстата) [Электронный ресурс] / Режим доступа: [www.kadis.ru/gosorg](http://www.kadis.ru/gosorg).
4. Официальный сайт Федеральной налоговой службы РФ [Электронный ресурс] / Режим доступа: [www.r42.nalog.ru/pv/42\\_risk/](http://www.r42.nalog.ru/pv/42_risk/).
5. Официальный сайт Минэкономразвития России [Электронный ресурс] / Режим доступа: [www.economy.gov.ru/minec/main](http://www.economy.gov.ru/minec/main).

УДК 378.1

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО ТЕМЕ «ИНФОРМАЦИЯ И ЕЁ КОДИРОВАНИЕ»**

**Акимова И.В., Губанова О.М., Дудин А.С.**

*ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: ulrih@list.ru*

В статье рассматривается необходимость обучения школьников теме «Кодирование информации». Даются различные подходы к рассмотрению темы в школьном курсе. Определяется значимость темы при подготовке к ЕГЭ по информатике, производится разбор заданий, относящихся к данной теме. Итогом работы является составление тренировочных заданий для каждого из четырех заданий по теме «Информация и её кодирование»: А9, А11, В4, В10, приводятся методические рекомендации по подготовке к решению данных заданий.

**Ключевые слова:** кодирование, единый государственный экзамен, тренировочное задание

**DEVELOPMENT OF METHODOICAL MATERIALS AND TRAINING TASKS FOR PREPARATION FOR UNIFIED STATE EXAMINATION ON THE SUBJECT «INFORMATION AND ITS CODING»**

**Akimova I.V., Gubanova O.M., Dudin A.C.**

*Penza State University, Penza, e-mail: ulrih@list.ru*

In article it considered the need of training of school students to the subject «Information Coding». Various approaches to subject consideration in a school course are given. The importance of a subject by preparation for Unified State Examination by informatics is determined, analysis of the tasks relating to this subject is made. Result of work is drawing up training tasks for each of four tasks on the subject «Information and Its Coding»: А9, А11, В4, В10, provides methodical recommendations about preparation for the solution of these tasks.

**Keywords:** coding, unified state examination, training task

Информатика и ИКТ – фундаментальная научная и учебная дисциплина, которая обеспечивает формирование универсальных интеллектуальных способностей учащихся. Целью образовательного процесса по информатике и ИКТ является не только получение знаний, т.е. изучение информатики, математики и других общеобразовательных предметов, но и полноценное использование их на практике, развитие и расширение индивидуальных интеллектуальных ресурсов учащихся.

Основопологающим в развитии познавательных процессов является развитие мышления школьников. Этого можно добиться, используя систему развивающих задач различных видов в школьном курсе информатики и ИКТ. Умение решать задачи является важным критерием сформированности мыслительных способностей учащихся.

Кодирование информации – одна из базовых тем курса информатики и ИКТ, отражающая фундаментальную необходимость представления информации в какой-либо форме. При этом слово «кодирование» понимается не в узком смысле – кодирование как способ сделать сообщение непонятным

для всех, кто не владеет ключом кода, а в широком – как представление информации в виде сообщения на каком-либо языке.

Освещение данной темы в курсе информатики и ИКТ возможно под различными углами зрения и на различных уровнях. Самый простой подход состоит в рассмотрении понятия кодирования как представления информации в ознакомительном, общеобразовательном плане. Более продвинутый подход включает изучение теории кодирования, в том числе, ряда теорем с доказательствами.

Тема «Информация и её кодирование» очень значима в ЕГЭ по информатике. Проверке знаний и умений по разделу «Информация и её кодирование» содержания курса информатики посвящено 4 задания: А9, А11, В4, В10, из которых два – с выбором ответа и два – с кратким ответом. В приведённой ниже таблице «Распределение знаний по разделам содержания» видно, что количество заданий по данной теме четыре, максимальный первичный балл – четыре и процент максимально первичного балла за задания данного вида от максимального первичного балла за всю работу – десять.

Таблица 1

## Распределение знаний по разделам содержания

№	Название раздела	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за задания данного вида от максимального первичного балла за всю работу(=40)
1	Информация и её кодирование	4	4	10
2	Моделирование и компьютерный эксперимент	2	2	5
3	Системы счисления	2	2	5
4	Логика и алгоритмы	6	8	20
5	Элементы теории алгоритмов	6	7	17,5
6	Программирование	5	10	25
7	Архитектура компьютеров и компьютерных сетей	2	2	5
8	Технология обработки графической и звуковой информации	1	1	2,5
9	Обработка числовой информации	2	2	5
10	Технология поиска и хранения информации	2	2	5
Итого	32	40	100	

Нами разработаны и предложены методические рекомендации и тренировочные задания для каждого из четырех заданий по теме «Информация и её кодирование».

В качестве примера рассмотрим методические рекомендации и тренировочные задания для задачи А9.

ВКИМ ЕГЭ по этому разделу разработано три типа заданий.

- 1) Тип первый – выбор кода;
- 2) Тип второй – кодирование в различных системах счисления;
- 3) Тип третий – расшифровка сообщений.

Все задачи имеют:

Уровень сложности – базовый.

Время решения – 1 минута.

Пример решения заданий первого типа: Для 5 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены так:

A B C D E

000 01 100 10 011

Определить, какой набор букв закодирован двоичной строкой 0110100011000

- 1) EBCEA
- 2) BDDEA
- 3) BDCEA
- 4) EBAEA

**Алгоритм решения задачи.** Ученикам следует задать вопрос: «В данном случае приведенный код является префиксным?» Код является префиксным, если код буквы В является левой частью кода буквы Е. По

такому же принципу связаны коды букв D и С. Далее нужно заметить, что именно поэтому нельзя по коду букв определить, какую группу ответов следует отбросить. Обязательно нужно сказать ученикам, что следует записать код каждой строки букв ответа и сравнить с оригиналом. Так же следует донести до ребят то, что решение лучше оформить на черновике в виде таблицы.

Заданная строка 0110100011000

EBCEA 01101100 можно не продолжать, не подходит

BDDEA 011010 можно не продолжать, не подходит

BDCEA 0110100011000 ответ найден

EBAEA 01101000011 можно не продолжать, не подходит

Подходит ответ №3. Последнюю строку можно записать в качестве проверки.

Правильный ответ находится под номером три.

Пример решения заданий второго типа: Для 5 букв русского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв – из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены так:

В К А Р Д

000 11 01 001 10

Из четырех полученных сообщений в этой кодировке, только одно прошло без ошибки и может быть корректно декодировано. Найдите его:

- 1) 110100000100110011

- 2) 111010000010010011
- 3) 110100001001100111
- 4) 110110000100110010

Алгоритм решения задачи.

Для начала ученикам следует задать вопрос: «Какой код задан в данной задаче?» Учащиеся предположат, что в задаче задан префиксный код. Далее даём полное определение префиксного кода: «Код называется префиксным, если код каждого символа алфавита не является началом кода другого символа». Следует отметить, что в данной задаче можно однозначно декодировать это сообщение. Также можно посоветовать ученикам переписать в черновик варианты ответа, а затем поделить строку на части в соответствии с заданными кодами. Получится следующее:

- 1) 11-01-000-001-001-10-011= нет последнего кода,
- 2) 11-10-10-000-01-001-001-1= нет последнего кода
- 3) 11-01-000-01-001-10-01-11=расшифровано
- 4) 11-01-10-000-10-01-10-01-0=проверка – нет последнего кода

Итак, мы получили правильный ответ под номером три.

Пример решения заданий третьего типа: Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ГБВА и записать результат шестнадцатеричным кодом, то получится:

- 1) 138 2) DBCA 3) D8 4) 3120

Алгоритм решения задачи.

Посоветуем ребятам, что сначала нужно составить на черновике таблицу кодировки в явном виде: А=00, Б=01, В=10, Г=11. Далее нужно закодировать заданную строку: ГБВА=11011000. Сообщаем ученикам, что получилось целое натуральное число в двоичной системе счисления. Теперь это число нужно перевести в 16-ричную систему счисления. Делаем вывод, что коэффициент кратности между этими системами счисления равен 4, и сообщаем ученикам, что нужно осуществить перевод по следующему правилу: Справа налево делим число на группы по 4 цифры, получили две группы цифр 1101 и 1000. Записываем каждую группу одной цифрой 16-ричной системы счисления. Итак, получилась следующая запись:

$$1101=8+4+1=13=D, 1000=8.$$

Делаем вывод о том, что правильный ответ под номером три.

Тренировочные задания на все три, указанных выше, типа задач:

1) Для кодирования букв А, Б, В, Г решили использовать двухразрядные последовательные двоичные числа (от 00 до 11 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов ГБАВ и записать результат в шестнадцатеричной системе счисления, то получится:

- 1) 13216 2) D216 3) 310216
- 4) 2D16

2) Для 5 букв латинского алфавита заданы их двоичные коды (для некоторых букв – из двух бит, для некоторых – из трех). Эти коды представлены в таблице:

a	b	c	d	e
000	110	01	001	10

Определите, какой набор букв закодирован двоичной строкой 1100000100110

- 1) baade 2) badde 3) bacde
- 4) bacdb

3) Для кодирования букв А, Б, В, Г используются четырехразрядные последовательные двоичные числа от 1000 до 1011 соответственно. Если таким способом закодировать последовательность символов БГАВ и записать результат в восьмеричном коде, то получится:

- 1) 175423 2) 115612 3) 62577 4) 12376

4) Для кодирования букв А, В, С, D используются трехразрядные последовательные двоичные числа, начинающиеся с 1 (от 100 до 111 соответственно). Если таким способом закодировать последовательность символов CDAВ и записать результат в шестнадцатеричном коде, то получится:

- 1) A5216 2) 4C816 3) 15D16
- 4) DE516

Умение решать задачи по информатике и ИКТ является важным критерием сформированности мыслительных способностей учащихся. Раздел «Информация и её кодирование», при правильной организации учебного процесса позволяет сформировать у учащихся глубокие навыки решения задач по информатике.

#### Список литературы

1. Акимова И.В. О преподавании дисциплины «теоретические основы информатики» для студентов физико-математических специальностей // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. Физико-математические и технические науки. – Пенза: ПГПУ, – 2010. – №22. – С.206-209.
2. Губанова О.М. Проектирование курсов методической направленности // Известия Пензенского государственного педагогического университета им. В.Г. Белинского. Физико-математические и технические науки. – Пенза: ПГПУ, – 2011. – №26. – С.446-451.

УДК 371: 132

**ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ  
СФОРМИРОВАННОСТИ МОТИВАЦИОННО-ЛИЧНОСТНОГО  
КОМПОНЕНТА ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ  
К НРАВСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ  
С УЧАЩИМИСЯ**

**Жекибаева Б.А., Одинцова С.А.**

*КТУ «Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова», Караганда,  
e-mail: bzhekibaeva@mail.ru*

В статье представлены результаты диагностики сформированности мотивационно-личностного компонента готовности будущих учителей к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися. Нравственно-эстетическое взаимодействие учителя и ученика – это согласованные действия субъектов педагогического процесса, направленные на формирование ценностных отношений. Уровни сформированности мотивационно-личностного компонента были выявлены нами на этапе констатирующего эксперимента с помощью комплекса психолого-педагогических методов. Результаты анализа, полученные в ходе исследования данных, позволяют утверждать, что сформированность мотивационно-личностного компонента готовности будущих учителей не в полной мере соответствует требованиям высшей школы.

**Ключевые слова:** нравственно-эстетическое взаимодействие, мотивационно-личностный компонент, методы психолого-педагогического исследования

**PSYCHO-PEDAGOGICAL DIAGNOSTIC METHODS OF FORMED MOTIVATIONAL  
PERSONAL COMPONENT OF READINESS OF FUTURE TEACHERS TO  
MORAL-AESTHETIC INTERACTION WITH THE STUDENTS**

**Zhekibaeva B.A., Odintsova S.A.**

*Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: bzhekibaeva@mail.ru*

The article presents the results of the diagnostic maturity of motivational personal component readiness of the future teachers to moral and aesthetic interaction with the students. Moral and aesthetic interaction of teacher and student – is concerted actions of the pedagogical process, aimed at creating value relations. Levels of formed motivational personal component were identified by us on stage ascertaining experiment using a set of psychological and pedagogical methods. The analysis results obtained during the survey data suggest that the maturity of motivational and personal component of the required readiness does not fully meet the requirements of higher education.

**Keywords:** moral and aesthetic interaction, motivation and personal component, methods of psychological and pedagogical research

В условиях реформирования системы образования на современном этапе общественного развития актуализируется идея формирования новой генерации людей с инновационным, творческим типом мышления, подготовки высококвалифицированных профессионалов с этически ответственным отношением к миру [1]. В этой связи особым образом проявляется нравственная проблематика. Необходимость научно-педагогических разработок в этой области усиливается за счет изменения иерархии социальных ценностей. Ведущим фактором приобщения подрастающего поколения к системе нравственно-эстетических ценностей является взаимодействие педагогов и школьников [2]. Однако недостаточный уровень готовности учителей к взаимодействию с учащимися нередко приводит к тому, что оно осуществляется на элементарном уровне информационной связи. Объясняется это тем, что в системе

профессиональной подготовки не уделяется должного внимания целенаправленному формированию у будущего учителя нравственно-эстетических убеждений, его теоретических знаний и практических умений осуществлять нравственно-эстетическое взаимодействие с учащимися [3].

В связи с этим проблема поиска оптимальных путей и средств, обеспечивающих в относительно короткий срок достижение будущими учителями такого уровня готовности, который необходим для нравственно-эстетического взаимодействия с учащимися, приобретает актуальное значение и требует проведения соответствующей исследовательской работы. В настоящей статье представлены результаты диагностики сформированности мотивационно-личностного компонента готовности будущих учителей к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися, уровни сформированности которого были выявлены

нами на этапе констатирующего эксперимента с помощью комплекса психолого-педагогических методов.

### Материалы и методы исследования

В подборе комплекса методов, позволяющих выявить уровень сформированности готовности будущих учителей к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися, мы исходили из системно-деятельностного подхода. Руководствуясь им, мы сформировали следующий комплекс методов:

- для выявления уровня сформированности мотивационно-личностного компонента исследуемой готовности студентам и учителям были предложены анкеты, мини-сочинение «Моя профессия – учитель», а также комплекс психологических тестов «Мотивация успеха и боязнь неудачи», «Шкала самопринятия», «Шкала личностной тревожности», опросник «САН», «Направленность личности», «Каковы Ваши предпочтительные ценности?»;

- для определения уровня сформированности содержательного компонента исследуемой готовности нами были применены учебные тесты;

- для определения уровня сформированности процессуального компонента исследуемой готовности студентам и учителям был предложен ряд заданий по диагностике системы ценностей и ценностных отношений учащихся, широко применялись наблюдения, беседы, выявляющие умения учителей и студентов по организации нравственно-эстетического взаимодействия с учащимися на уроках и вне его; предлагалось проанализировать посещенный урок; а также был использован метод анализа продуктов деятельности испытуемых.

### Результаты исследования и их обсуждение

Первый показатель мотивационно-личностного компонента – интерес к выбранной профессии – определялся с помощью анкеты «Моя профессия – учитель».

Выявляя наличие интереса к профессионально-педагогической деятельности у будущих учителей и учителей, мы пришли к выводу, что интерес к своей будущей деятельности присутствует у меньшей половины студентов: 6,9% ответили, что профессия учителя им «очень нравится», а 30,7% – ответили «скорее нравится, чем не нравится».

Второй показатель мотивационно-личностного компонента исследуемой готовности – эмоциональное отношение к нравственно-эстетическому взаимодействию – измерялся с помощью психологических тестов «Мотивация успеха и боязнь неудачи», «Шкала самопринятия», «Шкала личностной тревожности», опросник «САН (Самочувствие. Активность. Настроение)» [4].

Мы исходили из того, что мотивация успеха является одной из значимых ценностных установок в нравственно-эстетическом взаимодействии, мотивация же на неудачу относится к негативной мотивации.

При мотивации успеха активность человека связана с потребностью избежать срыва, порицания, наказания, неудачи, в ее основе лежит идея избегания и идея негативных ожиданий. Начиная дело, человек уже заранее боится возможной неудачи, думает о путях избегания этой гипотетической неудачи, а не о способах достижения успеха. Тестовые измерения позволяют увидеть динамику мотивации на успех и преодоление скованности и нерешительности в межличностном общении.

Люди, мотивированные на неудачу, обычно отличаются повышенной тревожностью, низкой уверенностью в своих силах. Стараются избегать ответственных заданий, а при необходимости решения сверхответственных задач могут впадать в состояние, близкое к паническому. По крайней мере, ситуативная тревожность у них в этих случаях становится чрезвычайно высокой, что мешает организовывать нравственно-эстетическое взаимодействие с другими, с учащимися в том числе. Все это, вместе с тем, может сочетаться с весьма ответственным отношением к делу.

Мотивация на успех относится к позитивной мотивации. При такой мотивации человек, вступая во взаимодействие, имеет в виду достижение чего-то конструктивного, положительного. В основе активности человека лежит надежда на успех и потребность в достижении успеха. Такие люди обычно уверены в себе, в своих силах, ответственны, инициативны и активны. Их отличает настойчивость в достижении цели, целеустремленность.

Анализ полученных результатов показал, мотивация на успех у учителей школ преобладает над боязнью неудачи в незначительной мере. У студентов, напротив, боязнь неудачи значительно превышает мотивацию успеха. Поэтому можно предположить, что позитивные показатели усиливаются по мере адаптации к профессиональной деятельности. А это, в свою очередь, создает предпосылки для формирования умений организовывать нравственно-эстетическое взаимодействие в педагогическом процессе.

Объективной характеристике эмоционального отношения учителей и студентов к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися способствует выяснение шкалы самопринятия (самооценки). Согласно точке зрения многих психологов, высокая степень самопринятия, или самооценки, важна для душевного самочувствия и общения, так как это позволяет человеку жить более непосредственно и строить позитивные отношения с другими. Убежден-

ность в собственной ценности помогает учащимся общаться с новыми людьми и справляться с неожиданными проблемами, но они, как правило, отличаются амбициозностью, авторитарностью, нередко пренебрежительным отношением к мнению других.

Анализ результатов показал, что самооценка учителей школ отличается от самооценки студентов. Безусловно, что причины

тому разные, так как они находятся в разных плоскостях образовательного пространства. Немного насторожил невысокий процент оптимального уровня сформированности самооценки учителей. Данная ситуация, на наш взгляд, предполагает сдерживание креативного потенциала и препятствует творческой самореализации личности. Результаты тестирования по шкале самооценки отражены в табл. 1.

Таблица 1

## Шкала самопринятия (самооценки) (в %)

Уровень самооценки	Учителя	Студенты
Адекватная самооценка (оптимальный уровень)	24,1	10,1
Заниженная самооценка (допустимый уровень)	56,3	23,1
Завышенная самооценка (критический уровень)	19,6	66,8

Эти показатели подтвердились результатами другого теста, а именно теста на выявление личностной тревожности. Данный тест является надежным информативным способом оценки (самооценки) уровня личностной тревожности как устойчивой характеристики человека. Личностная тревожность характеризует устойчивую склонность человека воспринимать большой круг ситуаций как угрожающие, реагировать на такие ситуации состоянием тревоги. Очень высокая тревожность

прямо коррелирует с наличием невротического конфликта, с эмоциональными и невротическими срывами и с психосоматическими заболеваниями. Но тревожность не является изначально негативной чертой. Определенный уровень тревожности – естественная и обязательная особенность активной личности. При этом существует оптимальный индивидуальный уровень «полезной тревоги». Результаты тестирования по шкале личностной тревожности отражены в табл. 2.

Таблица 2

## Шкала личностной тревожности (в %)

Уровни тревожности	Учителя	Студенты
Высокий уровень тревожности	35,4	67,3
Средний уровень тревожности	43,3	20,8
Низкий уровень тревожности	21,3	11,9

Как видно из таблицы, уровень тревожности у студентов выше, чем у учителей школ. Отметим, что здесь уровень реактивной тревожности у испытуемых по всем показателям выше. Эти данные имеют не принципиальное, а вспомо-

гательное значение для исследуемой ситуации.

Самочувствие, активность и настроение испытуемых измерялись с помощью опросника «САН». Результаты тестирования по опроснику «САН» отражены в табл. 3.

Таблица 3

## Шкала самочувствия, активности и настроения (в %)

Характеристика состояния	Учителя	Студенты
Благоприятное состояние	12,3	7,1
Нормальное состояние	53,6	18,8
Неблагоприятное состояние	34,1	74,1

Данный опросник состоит из 30 пар противоположных характеристик, по которым испытуемого просят оценить свое состояние. Каждая пара представляет собой шкалу, на которой испытуемый отмечает степень актуализации той или иной характеристики своего состояния. Нормальные оценки состояния лежат в диапазоне

5,0 – 5,5 балла. В соответствии с методикой проведения теста мы учитывали, что при анализе функционального состояния важны не только значения отдельных его показателей, но и их соотношение.

Совокупный анализ показателей по данному критерию отражен в табл. 4.

**Таблица 4**

Уровень сформированности эмоционального отношения учителей школ и студентов к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися (в %)

Критерии	Оптимальный уровень		Допустимый уровень		Критический уровень	
	учителя	студенты	учителя	студенты	учителя	студенты
Мотивация успеха и боязнь неудачи	21,4	9,3	30,4	18,9	48,2	71,8
Шкала самопринятия	24,1	10,1	56,3	23,1	19,9	66,8
Шкала личностной тревожности	21,3	11,9	43,3	20,8	35,4	67,3
Самочувствие. Активность. Настроение	12,3	7,1	53,6	18,8	34,1	74,1
Средний показатель	19,8	9,6	45,9	20,4	34,3	70,0

Таким образом, результаты констатирующего эксперимента позволяют утверждать, что эмоциональное отношение учителей школ и студентов к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися, сформированность которого во многом обусловлено их общим психическим состоянием, находится на критическом уровне.

Третий показатель мотивационно-личностного компонента – потребность в нравственно-эстетическом взаимодействии – измерялся с помощью теста «Направленность личности». Направленность на себя (Я) означает ориентацию на прямое вознаграждение и удовлетворение безотносительно работы и сотрудников, агрессивность в достижении статуса, властность, склонность к соперничеству, раздражительность, тревожность. Направленность на общение (О) означает стремление при любых условиях поддерживать отношения с людьми, ориентация на совместную деятельность, но часто в ущерб выполнению конкретных за-

даний или оказанию искренней помощи людям, ориентация на социальное одобрение, зависимость от группы, потребность в привязанности и эмоциональных отношениях с людьми. Направленность на деятельность (Д) – заинтересованность в решении деловых проблем, выполнение работы как можно лучше, ориентация на деловое сотрудничество, способность отстаивать в интересах дела собственное мнение, которое полезно для достижения общей цели. Анализ результатов данного теста показал, что направленность на себя у студентов несколько выше, чем направленность на других и на деятельность, у учителей преобладает направленность на деятельность. Это позволяет судить о том, что в педагогической среде за формализованными результатами деятельности личность учащегося зачастую выпадает из поля зрения. Причем результаты педагогической деятельности оцениваются в основном показателями обученности (но не воспитанности) учащихся.

**Таблица 5**

Сформированность потребности в нравственно-эстетическом взаимодействии (в %)

Направленность	Учителя	Студенты
Направленность на общение (оптимальный уровень)	29,2	15,2
Направленность на деятельность (допустимый уровень)	58,3	38,8
Направленность на себя (критический уровень)	12,5	46,0

Четвертым показателем мотивационно-личностного компонента искомой готовности является осознание социальной ценности нравственно-эстетического взаимодействия. Данный критерий измерялся при помощи теста «Каковы Ваши предпочтительные ценности?», ориентированного на выявление соотношения материальных и нематериальных ценностей личности.

Перечень ценностей, выбранных испытуемыми, классифицируются по признаку «материальные ценности» и «нематериальные ценности», затем определяются соотношение этих групп ценностей и выявляется преобладающая тенденция направленности личности. Результаты этого теста отражены в табл. 6.

Таблица 6

## Шкала предпочтительных ценностей (в %)

Направленность	Учителя	Студенты
Направленность на общение (оптимальный уровень)	31,4	11,4
Нематериальные ценности (оптимальный уровень)	19,8	14,8
Направленность на деятельность (допустимый уровень)	56,3	32,5
Выбор выражен неярко (допустимый уровень)	21,5	13,7
Направленность на себя (критический уровень)	12,3	56,1
Материальные ценности критический уровень	58,7	71,5

Анализ приобщенности к социальным ценностям показал, что и студенты, и учителя предпочтение отдают материальным ценностям, однако наблюдается слабо осязаемая тенденция к предпочтению нематериальных ценностей. Динамика показателей по шкале «Направленность личности» соответствует данным аналогичного теста: направленность на себя преобладает у студентов над направленностью на других и на деятельность, у учителей – на деятельность.

**Заключение.** Таким образом, обобщение результатов исследования мотивационно-личностного компонента готовности будущих учителей к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися студентов показало, что только 11,2% студентов и 20,9% учителей показывают высокий уровень готовности к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися, который выражается в устойчивом интересе и полной удовлетворенности предстоящей педагогической деятельностью, мотивацией на успех, адекватной самооценке, благоприятным состоянием САИ, низкой личностной тревожности, направленности личности на общение и деятельность, преобладание нематериальных (нравственно-эстетических) ценностей.

Средний уровень, который проявляется в наличии интереса, частичной удовлетворенности (осознанная необходимость) выбранной профессией, тенденции на успех

или тенденции на неудачу, неадекватной самооценке, нормальном состоянии САИ, умеренной личностной тревожности, направленности личности на деятельность, разумном сочетании материальных и нематериальных (нравственно-эстетических) ценностей, сформирован у 32,8% студентов и 48,9% учителей.

Низкий уровень готовности обнаружили 56,0% студентов и 30,2% учителей, что свидетельствует об отсутствии интереса и неудовлетворенности своей профессией, о боязни неудачи, заниженной самооценке и неблагоприятном состоянии САИ, высокой личностной тревожности, направленности личности на себя и преобладании материальных ценностей.

Анализ результатов сформированности мотивационно-личностного компонента готовности будущих учителей к нравственно-эстетическому взаимодействию с учащимися на этапе проведения констатирующего эксперимента позволяет нам перейти к проведению формирующего этапа эксперимента.

## Список литературы

1. Закон Республики Казахстан «Об образовании». – Алматы: ТОО «Баспа», 2007. – 48 с.
2. Скворский В.Я. О роли педагогического взаимодействия // Вестник высшей школы. – 1987. – № 6. – С.29-33.
3. Радионова Н.Ф. Педагогические основы взаимодействия педагогов и старших школьников в учебно-воспитательном процессе: Дисс. ... д-ра пед. наук. – Л., 1991. – 166 с.
4. Егоров В.В., Скибицкий Э.Г. Организация и технология научного исследования. – Новосибирск: ОАО «Новосибирское книжное издательство», 2006. – С. 271-273.

УДК 371.13

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОГРАММЫ НРАВСТВЕННО-ДУХОВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

**Жекибаева Б.А.**

*КТУ «Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова», Караганда,  
e-mail: bzhekibaeva@mail.ru*

Для Казахстана общечеловеческая проблема формирования нравственно-духовной личности, отвечающей запросам и критериям нового тысячелетия, приобретает особую актуальность, так как наша страна вобрала в себя культуру Востока и Запада. В статье раскрывается безусловная актуальность программы нравственно-духовного образования, идея разработки и внедрения которой в качестве учебной дисциплины принадлежит Первой Леди Казахстана Саре Алпысовне Назарбаевой. Реализация данной программы способствует решению национальных задач формирования самобытной казахстанской модели образования, соответствующей многокультурному, полиэтничному профилю казахстанского народа, модели, «способной актуализировать всесторонние способности и возможности самореализации человеческой личности через вхождение в измерение духовности».

**Ключевые слова:** образование, нравственно-духовное образование, нравственно-духовное развитие личности, самопознание, самосознание, диалог, сотворчество

## METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE PROGRAMS OF MORAL AND SPIRITUAL EDUCATION IN KAZAKHSTAN

**Zhekibaeva B.A.**

*Buketov Karaganda State University, Karaganda, e-mail: bzhekibaeva@mail.ru*

A Kazakhstan universal problem of formation of moral and spiritual personality, meets the criteria of the new millennium has the topicality, since our country has absorbed the culture of the East and the West. The article explains the relevance of the absolute moral and spiritual education, the idea of which belongs to the First Lady of Kazakhstan Sarah Alpysova Nazarbayeva. Implementation of this program contributes to the solution of national problems forming distinctive Kazakh model of education corresponding to a multicultural, multi-ethnic profile of the Kazakh people, model, «a capacity for comprehensive ability and opportunity for self-realization of the human person through the entry into the dimension of spirituality».

**Keywords:** education, moral and spiritual education, moral and spiritual development of the individual, self-knowledge, self-awareness, dialogue and co-creation

Решая задачи образования нового тысячелетия, Казахстан ищет и находит национальные образовательные модели, которые бы соответствовали духу времени и одновременно – менталитетам народов Казахстана. Зарубежные образовательные программы, педагогические инновации и новые технологии осваиваются и прорабатываются для того, чтобы национальная модель образования, впитав в себя мировой опыт и отвечая мировым стандартам и нормативам, в то же время выражала бы национальный характер казахстанского народа, его культурно-историческую самобытность.

И здесь ученые Казахстана ориентируются на программные положения Всемирной декларации по образованию и Конвенцию о правах ребенка, решительно изменяющих понятие «базовое образование». Если ранее имелись в виду, прежде всего, грамотность и освоение фундамента наук, то в настоящее время базовое образование подразумевает знание и обучение человеческим ценностям: добру, справедливости, любви, ненасилию, счастью, нравственно-эстетическому поведению.

Для Казахстана общечеловеческая проблема формирования личности, отвечающей запросам и критериям нового тысячелетия, приобретает особую актуальность, так как наша страна вобрала в себя культуру Востока и Запада, Европы и Азии, лежит на стыке исторических судеб многих этносов, является поликультурным, многоконфессиональным государством с мощным, стабильным ядром традиционной культуры казахов и других народов, населяющих нашу Республику [1, с. 2].

Современная школа, ориентированная на европейские рациональные традиции, должна сегодня радикально менять свои установки, осваивая опыт восточного менталитета: давать не только и не столько сумму знаний, готовить к профессиональной жизни, сколько просвещать, воспитывать характер, формировать человеческую личность, для которой руководящими жизненными принципами стали бы общечеловеческие ценности, нравственные принципы и идеалы.

Вышеизложенное подчеркивает и раскрывает безусловную актуальность и необходимость курса «Самопознание», идея

внедрения которого в качестве учебной дисциплины, как путь к нравственно-духовному образованию и воспитанию молодого поколения, принадлежит Первой Леди Казахстана Саре Алпысовне Назарбаевой.

Разработка программы нравственно-духовно образования «Самопознание» и ее внедрение в систему образования РК, по мнению философов А.Н. Нысанбаева, Г.Г. Соловьевой, способствует решению не только «вселенских задач преодоления одностороннего рационализма и европоцентризма с их установками на развитие преимущественно интеллекта и познавательного отношения к миру, но и национальных задач формирования самобытной казахстанской модели образования, соответствующей многокультурному, полиэтническому профилю казахстанского народа, модели, способной актуализировать всесторонние способности и возможности самореализации человеческой личности через вхождение в измерение духовности» [1, с.3].

Представляя философское обоснование курса «Самопознание», А.Н. Нысанбаев, Г.Г. Соловьева, выпукло проводят мысль о том, что «современную технократическую цивилизацию, утратившую духовно-нравственные ориентиры, может спасти от катастрофы только духовное пробуждение человека, осознание им своей изначальной сопричастности к высшей духовной субстанции» [1, с.4].

И образование, по их мнению, – «та ключевая сфера общественного производства, которая может положить конец безудержной технологической гонке, превращению человека в обитателя искусственных коммуникационных сетей» [1,6]. Из этого следует, что только «духовно просветленный человек» способен противостоять угрозам и опасностям глобализации, стремящейся нивелировать национальные ценности и самобытный жизненный мир традиционной культуры. К такого рода образовательным проектам, совмещающим в себе общечеловеческий, планетарный импульс и одновременно – национальный общеказахстанский интерес, и относится курс «Самопознание».

Необходимо подчеркнуть, что философское обоснование является одним из вариантов Концепции нравственно-духовного образования, где общей целью курса «Самопознание» в системе образования РК является формирование целостного, духовно просвещенного человека, гражданина Планеты и одновременно – родного Казахстана, способного жить и быть счастливым в эпоху глобализации, уметь беречь и сохранять окружающий мир, понимать людей с другим жизненным укладом, проявлять уваже-

ние к различным культурам и жизненным практикам, защищая и развивая свой собственный этнический образ мира.

Эта цель предполагает, по мнению ученых, решение следующих задач:

- способствовать изменению педагогической парадигмы в Республике Казахстан, преодолению рационализма, переориентации на доминанту духовности;

- осуществить принцип интеграции гуманитарного и естественнонаучного знания, ориентируясь на личность обучающегося;

- способствовать формированию гармонии человека и мира, глубинному осознанию одухотворенности, самоценности природы.

Для того чтобы раскрыть методологические основы курса «Самопознание» мы обратились к многочисленным трудам философов и обнаружили, что они с большим вниманием относились к процессу самопознания, и еще на заре цивилизации поднимали вопросы, связанные с внутренним «Я» человека.

Так, сократовская установка на самопознание, то есть превращение проблемы человека и «человеческих дел» в главную проблему философии, ознаменовавшая собой новый этап в истории греческой теоретической мысли, сохранила свою остроту и остается актуальной и в настоящее время [2, 63]. Особый интерес в этой связи вызывает сократовское истолкование дельфийской заповеди «Познай самого себя», написанное над входом в храм Аполлона в Дельфах. Смысл изречения сводился Сократом к рекомендации осознать свои способности и возможности, к указанию на полезность объективной самооценки [2, с. 79]. Следовательно, самопознание в устах древнего философа означало, прежде всего, познание человеком своего внутреннего мира, осознание того, что осмысленная жизнь, духовное здоровье, гармония внутренних сил и внешней деятельности, удовлетворение от нравственного поведения составляют высшее благо, высшую ценность. Сократовское самопознание – это поиск общих (прежде всего этических) определений, это забота о своей душе, о своем назначении. Ориентация на познание общего или всеобщего (нравственного и вообще идеального) в человеке, установка на оценку поступков в свете этого всеобщего и на гармонию между внутренними побудительными мотивами и внешней деятельностью для достижения благой и осмысленной жизни по необходимости приводили Сократа к размышлениям о взаимоотношении познания (знания) и добродетели. По мысли

Сократа, правильный выбор, благой образ действий возможны лишь на пути познания добра и зла, а также самопознания и определения своего места и назначения в мире. Таким образом, в самопознании Сократ видел предварительное условие всякой добродетели.

Лессинг называл самопознание центром, а Иммануил Кант – началом всей человеческой мудрости. Необходимо отметить, что Иммануилу Канту в новоевропейской философии принадлежит переинтерпретация соотношения осознания внешнего мира и самопознания: «Сознание моего собственного наличного бытия, – пишет он, – есть одновременно непосредственное осознание бытия других вещей, находящихся вне меня». При этом самопознание может схватываться как в логической, через сопоставление представлений, так и в трансцендентальных, через установление связи представления с познавательной способностью, рефлексиях [3].

И.В. Гёте, представитель немецкого романтизма, в своих работах отмечал: «Как можно познать самого себя? Благодаря созерцанию это вообще невозможно, оно возможно только при помощи действия. Пытайся выполнить свой долг – и тогда ты узнаешь, что в тебе заключено» [4].

Установка на самопознание как наблюдение внутреннего опыта, деятельности и способов ее проявления была сформулирована английским философом в 17 веке Джоном Локком [5].

Как осознание собственных содержаний сознанием трактовал самопознание представитель европейской философии 17 века Готфрид Лейбниц.

Классик немецкой философии Гегель указывал на две разновидности самосознания: самосознание, которое выступает как познание самого себя, и самопознание, выступающее как познание собственного отношения к миру действительности. Гегель дает свою трактовку проблеме Самопознание в работе «Философии духа» и рассматривает его как процессуальность саморазвертывания духа в его рефлексии о самом себе [6].

Следовательно, самопознание – познание человеком самого себя. Познание «Я», самости, в его специфике, условиях и способах реакции, характерных для него, в предрасположениях и способностях, ошибках и слабостях, силах и границах собственного Я. Для нас это означает, что самопознание – есть осознание собственных ценностно-символических оснований, предельных смыслов, «задающих меня, мои знания, мои возможности отношения с миром и с самим собой» [7, с. 215].

Вышеизложенное позволяет нам констатировать, что Само-со-знание – противоположное осознанию внешнего мира (объекта) переживание единства и специфичности «Я» как автономной отдельной сущности, наделенной мыслями, чувствами, желаниями, способностью к действию, включает в себя процессы самопознания (само-познания), самоидентификации, самоопределения. Внешне проявляется как система предъявляемых (явно и неявно) самооценок и оценок других, позволяющих мне определять мое место в системе складывающихся вне меня связей и отношений как в теоретическом, так и практическом их срезе, а также вырабатывать механизмы самоутверждения меня в мире и самозащиты меня от мира, определяющие индивидуальные нравственно-духовные качества личности. Это вынесение себя и своего сознания вовне дополняется обращением индивида на самого себя, направленностью сознания на самое себя, т.е. «вовнутрь» [7, с. 218].

Таким образом, ретроспективный анализ показывает, что процесс самопознания на каждом этапе развития философской мысли связывается с нравственно-духовным развитием и становлением личности. В этой ситуации духовность есть не что иное, как система высших потребностей и интересов, мотивов деятельности и стимулов действий человека, в которых выражено его отношение к миру и самому себе.

Нравственно-духовное развитие личности, по мнению подавляющего большинства ученых, это развитие потенциальной предрасположенности, интенциональной (направленность сознания на какой – либо предмет) способности и экстенциональной (внутренняя, направленная на себя) активности. Воздействие культуры и искусства на нравственные идеалы, моральные ценности и социальные установки личности есть не что иное, как целенаправленное психологическое воздействие на ее познавательно-духовную, оценочно-душевную и регулятивно-волевою деятельность [7].

Великий аль-Фараби считал, что один народ отличается от другого тремя естественными свойствами: нравом, характером и языком. Мудрец придавал большое значение этическим проблемам, изучая характеры, нравы, привычки, языки, культуру, музыку различных народов. Аль-Фараби сделал отдельные выводы относительно роли природной среды и социального окружения в становлении психических особенностей людей. Его учение стало основой этнопсихологической мысли на арабском Востоке, а также у тюрко-язычных народов Средней Азии и Казахстана.

В центре своих этико-социологических воззрений аль-Фараби ставил человека. Именно активный индивид и свободная в своих действиях индивидуальность создает свое личное счастье общественно полезной деятельностью. Объединяя музыку, языкознание и логику в педагогическую науку, аль-Фараби тем самым придавал существенное значение проблеме всестороннего воспитания всесторонне и гармонично развитой личности.

Философ Востока аль-Фараби в своих социально-этических трактатах отмечал, что формирование нрава человека происходит в общении с миром, окружающем его. Человеческое познание распространяется не только на отношение человека с природой, но и на жизненные ситуации, познание самого себя: «постигая самого себя, ... постигает и все существенные вещи...». Совершенство личности всегда ставилось превыше всех благ [8].

Комплексное обучение знаниям, воспитание убеждений, научение умениям и развития способностей имеет длительную историю, на протяжении которой менялась сущность различных концептуальных подходов – от идеи выращивания индивида-воина и формирования индивидуальности-вождей в эпоху античности до формирования деловой культуры личности-менеджера в настоящее время.

Чокан Валиханов, выдающийся казахский ученый, просветитель и демократ явился вестником новой эпохи, эпохи пробуждения национального самосознания народа, чему способствовала вся его общественно-политическая и просветительская деятельность, пронзенная страстной борьбой против мракобесия, невежества, религиозного фанатизма, стремлением приобщить казахский народ к передовой русской и мировой культуре.

Суть моральных идеалов Ч.Валиханова заключалась в борьбе:

- против общественного зла в казахском обществе, в осуждении лживых и «диких» ценностей местной власти, царских чиновников;
- против использования ими для достижения своих политических целей понятий «совесть», «справедливость», «долг» и др.,
- против ханжеской религиозной установки, превращающей человека в раба божьего, призванного неизбежно страдать и терпеть [9].

Просветитель-демократ, мыслитель и общественный деятель, поэт-реалист, ученый и педагог – новатор Ибрай Алтынсарин разработал, наряду со многими другими проблемами образования, нравственные ос-

новы народного просвещения, определил цель и сформулировал задачи моральные основания школьного и семейного воспитания. Важным источником педагогических воззрений И.Алтынсарина является устное творчество, отражающее жизнь и быт, горе и счастье, патриотизм, традиции и обычаи народа.

Мыслитель-гуманист, просветитель, поэт и учитель казахской молодежи Абай Кунанбаев в своем творчестве, являющемся своеобразной энциклопедией казахской жизни, с невероятной смелостью и критической остротой охватывает все стороны духовной жизни и душевных переживаний казахов второй половины 19, начала 20 века.

Сегодня, когда важно дать не только хорошее образование школьнику, но и воспитать достойного гражданина страны, как никогда актуален принцип великого казахского просветителя Абая Кунанбаева «Адам бол!». Духовно-нравственная основа самопознания в поэтическом наследии Абая реализуется в понятиях добра, справедливости, разума, трудолюбия и других положительных качествах личности. Высказывание Абая «...сознание человека определяется его человечностью, умом и интересом к науке» наводит на мысль, что он был твердо убежден в том, что образование и воспитание являются определяющими факторами в формировании сознания и самопознания и именно они предопределяли их рост и развитие [10].

Хотя Абай Кунанбаев, как и Чокан Валиханов, не оставил специальных педагогических трудов, но в его художественном творчестве и просветительской деятельности отражены основополагающие общечеловеческие идеалы, ценности и установки духовно-нравственного воспитания молодежи. Главными средствами такого воспитания Абай считает труд и просвещение народа через сближение его с общечеловеческой культурой.

Сегодня в полной мере можно говорить о том, что морально-нравственные позиции Ч. Валиханова, И.Алтынсарина, А.Кунанбаева являются теоретико-методологическим источником и основой теории воспитания школьников Казахстана.

В становление и развитие педагогической культуры Казахстана внесли свой весомый вклад выдающиеся просветители начала 19 века Ш. Кудайбердиев, С. Торайгыров, М. Кашимов и первые казахские ученые-педагоги Ж. Аймауытов, М. Жумабаев, сформировавшие цели и задачи, методы и средства духовно-нравственного воспитания молодежи и школьников Казахстана.

Идея духовно-нравственного воспитания сосредоточена в трудах видных деяте-

лей и ученых – педагогов нашей республики М. Ауэзова, К. Сатпаева, М. Габбуллина, Б. Момышулы, Р.Г. Лемберга, Г.Бегалиева, С. Балаубаева, А. Темирбекова, М. Хамраева и др.

Ученые СНГ и Казахстана отражают свое видение на нравственно-духовное воспитание школьников, в их работах мы также находим характеристику концептуальных положений и теоретических основ формирования активной и нравственно-духовной личности.

Так, в Концепции человека, развиваемой русскими философами Н.А. Бердяевым, Н.О. Лосским, П.Ф. Флоренским, личность предстает как эпицентр культуры, ее высшая духовная ценность. Постигая культуру и творя ее, личность обретает свою духовную сущность, становится частью человечества [11;12;13]. Именно поэтому культурная сущность человека является системообразующим компонентом его нравственно-духовного воспитания. В качестве глобальной цели нравственно-духовного воспитания рассматривается «Человек культуры», обладающий способностью к самообразованию, самовоспитанию и самореализации в течение всей жизни, ядром которого являются субъективные свойства, определяющие меру ее гуманности, духовности и жизнестойкости. Воспитание такой личности предполагает развитие нравственно-духовных потребностей и интересов в познании и самопознании своего внутреннего мира с *поиском* идеала жизни, *выбором* путей достижения счастья и *поддержанием* установок поведения и поступков в повседневной жизни. С педагогической точки зрения это означает воспитание у учащихся таких взаимосвязанных качеств, как самосознание и самоуважение, самостоятельность и самодисциплина, независимость суждений в сочетании с уважением к мнению других людей, способность к ориентировке в мире духовных идеалов и ценностей, умение принимать решения и нести ответственность за свои поступки, выбором линии поведения и следованием траектории личностного саморазвития. А образование как основа духовности выступает средством достижения «гармонического соотношения Духа и Тела на основе восприятия высших ценностей» [1, с.7]. Провозглашение человека целью социального прогресса основывается на взаимосвязанном развитии двух феноменов – «субъективного богатства» личности как носителя нравственно-духовных качеств, и «общественного богатства» как культуры социума на данном этапе истории.

Анализ современных исследований показывает, что необходим анализ и ос-

мысление указанных проблем на стыке этнопсихологии, этнопедагогике и этнокультурологии, которые имеют как концептуально-теоретические основы, так и конкретно-социологические основания в современном научном знании.

Следовательно, этнопедагогические и другие аспекты решения задач образования и воспитания, изучение и использование традиций и опыта народного воспитания в современных условиях становятся предметом особого внимания, потому что «они и являются сердцевинной, ядром, стержнем всей и всякой культуры. Развитие, подъем культуры надо начинать с создания благоприятных условий для возрождения традиционной культуры воспитания, что является началом всех начал» [14, с.81].

Подтверждением этому может служить «золотое правило» этнопедагогике, сформулированное Г.Н. Волковым: без исторической памяти – нет традиций, без традиций – нет культуры, без культуры – нет воспитания, без воспитания – нет духовности, без духовности – нет личности, а без личности – нет народа как исторической личности [14, с. 79].

Развивая эту мысль, исследователь С.П. Беловолова отмечает, что решающим звеном в этом взаимодействии – память – традиция – культура – воспитание – духовность – личность – народ – оказывается воспитание, относительно которого все структурные элементы являются не только симметричными, но и подчиненными: они как бы оказываются стянутыми именно к центру – воспитанию [15, с. 117]. Именно поэтому в настоящее время решение педагогических проблем, стоящих перед современным образованием и воспитанием, невозможно без серьезного анализа реального состояния педагогической культуры человеческого общества, с одной стороны, с другой – особенностей педагогической системы каждого народа, а также их использования в процессе подготовки подрастающего поколения, так как они являются необходимым звеном в приобщении к сокровищнице как национальных, так и мировых культур.

Такой подход к процессам преподавания и учения позволяет понять, что обучение есть не только сумма знаний, убеждений, умений и способностей, а представляет собой нравственно-духовное наполнение поведения индивида, поступков индивидуальности, а также полноту и целостность развития личности педагогов и учащихся.

Таким образом, в основу курса «Самопознание», по мнению казахстанских ученых-философов А.Н. Нысанбаева, Г.Г. Со-

ловьевой, должен быть положен *единый Принцип, заключающийся* в пересмотре всей педагогической парадигмы, переосмысление мировоззренческих и методологических оснований, отказ от назойливых схем и мыслительных процедур рационализма и переход к мировоззрению, основанному на приоритете духовности, трансформации рационализма **западного** образа [1, с.19]. Из этого основополагающего принципа курса «Самопознание», вытекают, на наш взгляд, важные особенности, которые подчеркивают:

- конструктивный, открытый диалог, партнерство, сотворчество восточных и западных традиций, духовного опыта Востока и цивилизационных ресурсов Запада, поэтому курс «Самопознание» ориентируется на консолидирующую, общенациональную казахстанскую идею евразийства [1, 37].

- необходимость создания национальной модели образования, учитывающей менталитет народов, населяющих нашу республику, духовные традиции которых выражаются в богатейшей сокровищнице фольклора, героического эпоса, волшебных сказок, пословиц и поговорок;

- интегративность курса «Самопознание», призванного связать воедино естественнонаучное и гуманитарное знание, придерживаясь принципа, согласно которому все науки – науки о человеке;

- неуклонное проведение идеи гендера во всех учебных программах «Самопознания»;

- взаимосвязь всех этапов и включение всех возрастов, «начиная с детского сада, школы, включая высшее учебное заведение, и последующие этапы жизни, которые

должны быть пронизаны сквозной идеей возрастания духовного потенциала личности, самопознания как самопонимания и взаимопонимания – человека и другого человека, различных эпох, народов, культур, этносов, конфессий, ребенка и взрослого, мужчины и женщины» [1, 41].

#### Список литературы

1. Нысанбаев А.Н., Соловьева Г.Г. Изменимся вместе с детьми (философское обоснование предмета «Самопознание»). – Алматы: Компьютерно-издательский центр Института философии и политологии МОН РК. 2002. – 61 с.
2. История философии: Запад-Россия-Восток. Кн. 1. М. – 1995. – 411с.
3. Кант И. Критика чистого разума. М.: Мысль, 1994. – 329 с.
4. Гете И.В. Избранные философские произведения. М., 1964. – 211 с.
5. Локк Д. Сочинения в 3 т., 2 т. – М., 1985. – 157 с.
6. Гегель. Энциклопедия философских наук. – М.: Мысль, 1974. Т.1. – 31 с.
7. Рубинштейн С.Л. Проблемы общей психологии. Изд.2-е. – М.: Педагогика, 1976 г. – 416 с.
8. Аль-Фараби. Историко-философские трактаты / Перевод с арабского. – Алма-Ата: Наука, 1985. – 624 с.
9. Маргулан А. Очерк жизни и деятельности Ч.Ч. Валиханова. – В кн.: Валиханов Ч.Ч. Собр. Соч. Алма-Ата, 1961, т. 1. – 187 с.
10. Абай (Пер. с каз. С. Санбаева). – Алма-Ата: Жалын, 1981. – 160 с.
11. Бердяев Н.А. Самопознание. Опыт философской автобиографии. М.: Книга, 1991. – 327 с.
12. Лосский Н.О. История русской философии. – М.: Высшая школа, 1991. – 402 с.
13. Флоренский П.А. Столп и утверждение истины. – М.: Правда, 1990. Т.1. – 169 с.
14. Волков Г.Н. Мы обозначены единым словом «человек» // Народное образование. – 1997. – №5. – С. 78-82.
15. Беловолова С.П. Этнопедагогическая культура алтайцев. – Новосибирск, 2001. – 462 с.

УДК 378.016.02: 004: 81.411.2

## КОГНИТИВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕКСТОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

<sup>1</sup>Кульгильдинова Т.А., <sup>2</sup>Балгазина Б.С.

<sup>1</sup>*Казахский университет международных отношений и мировых языков им. Абылай хана, Алматы, e-mail: tulebike@mail.ru;*

<sup>2</sup>*Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, e-mail: bakhitgul555@mail.ru*

В статье рассматриваются методические подходы формирования текстовой компетенции студентов – будущих журналистов на занятиях по практическому курсу языка (базовому, специально-профессиональному, деловому). Работа с текстом рассматривается как специфический вид деятельности, в процессе которого происходит взаимный обмен информацией при непосредственном контакте участников коммуникации. Выявление категорий текста (когезия, когерентность, изотопия) характеризуется как процесс, в котором реализуется комплекс лингвистических и познавательно-коммуникативных потребностей учащихся. Тексты для анализа подобраны с учетом тематической направленности и носят конкретный коммуникативный характер, включают в себя набор определенных социальных ситуаций общения. В данной работе даны пошаговые действия для того, чтобы научить студентов использовать информацию текста, его ценность, новизну и содержательность, которые способствуют формированию текстовой компетенции. Предложены алгоритм порождения письменного дискурса СМИ и типология упражнений, формирующих текстовую и дискурсивную компетенции у студентов.

**Ключевые слова:** методика преподавания русского языка, деятельностный подход обучения, дискурс, текст, категории текста, текстовая компетенция

## COGNITIVE MECHANISM OF TEXT COMPETENCE

<sup>1</sup>Kulgildinova T.A., <sup>2</sup>Balgazina B.S.

<sup>1</sup>*Kazakh University of International Relations and World Languages named after Abylai khan, Almaty, e-mail: tulebike@mail.ru;*

<sup>2</sup>*Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, e-mail: bakhitgul555@mail.ru*

The article touches upon the methodological approaches to form text competencies of students – future journalists in the practical language classes (basic, special, professional, business). Working with text is seen as a particular type of activity, during which there is a mutual exchange of information through direct contact communication of participants. Identification of the categories of text (cohesion, coherence, isotopes) is characterized as a process that implements the complex linguistic and cognitive-communication needs of students. The texts for analysis are selected with the thematic focus and have a specific communicative nature, including a set of specific social situations of communication. The article provides step by step actions to teach students how to use the information of the text, its value, originality and richness that contribute to the formation of textual competence. The paper proposes an algorithm of generating written discourse media and typology of exercises that form the textual and discursive competence of the students.

**Keywords:** methods of teaching Russian language, learning activity approach, discourse, text, categories of text, textual competence

Актуальность статьи определяется объективной необходимостью разработки методических подходов к формированию текстовых компетенций студентов – будущих журналистов, профессиональная деятельность которых в будущем будет связана с написанием статей, заметок, корреспонденции, очерков, обзоров, отчетов. Поскольку письменная дискурсивная компетенция формируется на основе текста, то была необходимость совершенствования текстовой деятельности студентов в плане понимания и соблюдения таких понятий, как текстовые категории [1; 2], с которыми они должны были ознакомиться на занятиях по языку. Конечным результатом обучения в формировании текстовых компетенций [3] студентов является умение обмениваться информацией с целью выявления много-

образия точек зрения. Дискурс создается в определенной ситуации общения, где участники обладают различными социальными ролями и установками, поэтому и выделяют два типа дискурса – персональный и институциональный [4].

**Цель исследования.** Установление взаимосвязи между процессами пользования и изучения языка связано с деятельностным подходом обучения, который реализует принципы антропоцентричности и междисциплинарности современной лингводидактической парадигмы.

Деятельностный подход определяет статус обучения, который предполагает изучение языка для его дальнейшего использования в разных сферах деятельности. Для студента филологического профиля очень важен деятельностный подход к работе

с текстом, текстовыми категориями, а также реализуемыми через текст задачами. Таким образом, процесс организации работы над текстом является главным объектом изучения, инструментом осуществления деятельностного подхода и одновременно его результатом (порождение речи). Формирование текстовой компетенции позволяет осмыслить систему работы над текстом, руководствоваться принципами деятельностного подхода к работе с текстом, все это дает возможность прогнозировать деятельность студента для решения коммуникативных задач. Такой подход представляет собой первостепенную задачу на современном этапе изучения текста и принципов его организации. Используя различные тексты, специалисты разных областей деятельности (переводчики, филологи, юристы, международники, журналисты и т.д.) для осуществления своей профессиональной деятельности структурируют их определенным образом, то есть наблюдается тенденция к организации текстовой деятельности вокруг ключевого слова, связанного со словами-конкретизаторами и определителями. То есть текст занимает центральное место при изучении языка, базирующемся на деятельностном подходе. В связи с этим рассмотрим некоторые вопросы, связанные с основными характеристиками текста и их места в формировании текстовых компетенций.

Коммуникативные языковые компетенции позволяют осуществлять деятельность с использованием собственно языковых средств. К ним относится и компетенция дискурса: знание правил построения высказываний в определенном виде дискурса с учетом коммуникативной ситуации; опора на экстралингвистический контекст; умение функционально использовать высказывания из текста для выполнения различных коммуникативных задач; а также умение последовательно строить высказывание (текст) в соответствии со схемами взаимодействия, то есть умение моделировать процесс общения при выполнении каких-либо действий на основе понимания различных видов текстов.

### Материалы и методы исследования

Как известно, в «Общеввропейских компетенциях» [5] компетенция дискурса трактуется как знание правил построения высказываний, их объединения в текст на основе естественной последовательности действий; причинно-следственных отношений; тематики; связности и целостности, но рассматриваются в числе прагматических компетенций. Мы, исходя из того, что дискурсивная компетенция – это способность порождать и воспроизводить различные типы дискурса с учетом различных коммуникативных

ситуаций, понимаем расширительно этот термин. Это означает, что при формировании компетенции дискурса следует учитывать, как располагается информация в текстах, выполняющих различные макрофункции (описание, повествование, экспозиция и т.д.). Чтобы реализовать принципы деятельностного подхода обучения, необходимо вовлекать студентов в процесс обсуждения на этапах целеполагания, планирования, контроля и оценивания результатов текстовой деятельности. На наш взгляд, для будущих филологов, переводчиков, юристов и журналистов и т.д. представляется логичным вести речь о компетенциях в области построения текста. Назовем эти компетенции текстовыми компетенциями.

По мнению авторов «Общеввропейских компетенций», для формирования таких компетенций важно знание основных категорий лингвистики текста: текст, дискурс, когезия, когерентность, их взаимообусловленность, коннекторы, дейксис. Мы согласны с мнением авторов «Общеввропейских компетенций», что эти понятия должны быть рассмотрены в процессе обучения, четко сформулированы, поскольку имеют непосредственное отношение к процессу порождения и восприятия речи (текста, дискурса).

Как формируются текстовые компетенции? Основным понятием теории текста, по мнению лингвистов современности (Dressler W., Beaugrande R. [6], O. Chantelauve [7], К.А. Филиппов [1], А.Ю. Шевченко [8]), является понятие текстуальности, под которой понимается совокупность тех свойств (признаков, параметров), которые присущи тексту [9, 1, 7].

Существуют разные точки зрения по поводу количества категорий текста. В концепции зарубежных ученых [6], посвященной описанию общих признаков текста, названы семь критериев текстуальности: 1. когезия, 2. когерентность, 3. интенциональность, 4. восприимчивость, 5. информативность, 6. ситуативность, 7. интертекстуальность [1]. В классификации текстовых механизмов в анализе особенностей структуры поэтических и научных текстов, предложенной О. Шантеловым, находим следующие категории: 1) анафоризация, 2) коннекторы (логические связи), 3) текстовая прогрессия, 4) изотопия, 5) интертекстуальность, 6) соответствие жанру [7].

Изотопия в трудах зарубежных исследователей рассматривается как семантическая связность текста. В риторической концепции Ж. Дюбуа, Ф. Кликенберга сказано: «если речь идет о завершеном в смысловом отношении фрагменте, то называемые в нем понятия, в соответствии с этим требованием, должны быть в общем случае близкими или родственными по смыслу» [10].

Н.А. Безменова подчеркивает, что изотопия обеспечивает связность текста с помощью тропов и фигур, реализующихся на фоне второстепенных (немаркированных) элементов текста. Исследователь считает, что изотопия выступает не только решающим показателем когерентности текста, она также отражает существенные прагматические аспекты структуры текста, способствуя выявлению закономерностей, которые лежат в основе коммуникативно-речевой деятельности людей. В рамках данной концепции широко используется термин аллотопия, под которым понимают наличие в художественном семантических разрывов или лакун, то есть нарушения изотопии [11].

Л.И. Гришаева [12: 164-170] отмечает, что целью изучения текста и предметом текстограмматических исследований провозглашается изучение когерентности и средств её установления, то есть изучение того, каким образом текст становится единым целым в синтаксическом, семантическом и прагматическом отношении. Исследователь утверждает, что обращение к принципам установления когерентности текста через номинативные и/или коннотативные цепочки, равно как и через отдельные грамматические средства (модальности, темпоральности, персональности и т. д., каузальности, финальности, локативности и др.), через повторы и т.п., как и прежде, ставит в центр текстограмматического исследования (синтетическую или аналитическую) словоформу, какой бы природы она ни была, носителем каких бы значений она ни рассматривалась: лексического, грамматического, словообразовательного или всех вместе. Другими словами, при изучении отдельных средств установления связности та или иная словоформа вычленяется из некоторого единого целого и рассматривается как звено в некоторой цепочке.

Эта цепочка связана с топикальной концепцией изотопии, принадлежащей У. Эко. В рамках лингвистики текста, выдвинувшей целостность и связность текста необходимым условием его существования, понятие изотопии приобрело особый смысл. Именно в этой группе теорий изотопия была связана с понятием топиков, которые складываются в топикальные цепочки и далее – в топикальные пучки, создавая изотопию текста, то есть выступая средством ее создания [13].

В обобщающих исследованиях по данной проблематике в книге, посвященной тексту и дискурсу [14], называется одним из основополагающих признаков текстуальности наряду с шестью другими: когезией, интенциональностью, акцептируемостью, информативностью, ситуативностью, интертекстуальностью [14: 94-95].

Таким образом, изотопия является одним из основных способов создания семантической связи в рамках художественного текста и выступает гарантом смыслового единства произведения в процессе его интерпретации. И задача преподавателя именно в этом и заключается, чтобы теоретические сведения о тексте помогали бы студенту составлять такие тексты с соблюдением требований текстовых категорий.

В российской школе лингвистики текста отводится особое место изучению основных свойств текста. О.И. Москальская выделяет категорию целостности текста, проявляющуюся в виде смысловой, коммуникативной и структурной целостности [15]. Н.С. Валгина, учитывая его содержательную и структурную сущность, рассматривает целостность и связность в качестве основных его категорий [16]. В положениях общей теории текста И.Р. Гальперина отмечено, что к тексту могут быть применены методы и приемы грамматических исследований. Поэтому, анализируя сущностные характеристики текста, он рассматривает их как грамматические категории, среди которых выделяет: информативность текста, членимость, модальность, когезию, целостность, автосемантию отрезков текста, континуум, ретроспекцию и проспекцию, интеграцию и завершенность текста [2].

Когезия, связность текста, представляющая собой совокупность лексических и грамматических средств для выражения связей между единицами текста. Когезия может выражаться в тексте несколькими разными способами [17].

Мы обучаем студентов тому, как в тексте может осуществляться когезия. 1-ый способ – с помощью специально предназначенных для этого слов, называемых дискурсивными, которые включают чаще всего союзы и частицы, например, Светило солнце, поэтому на душе было спокойно.

2-й вид когезии, где используют лексический повтор или лексическую связность. Опираясь на известную работу [17], мы, исходя из его разделения лексической связности на пять категорий, выстраиваем упражнения с использованием формулировок указанных авторов:

- повторение – употребляется одно и то же слово;
- синонимическое повторение;
- связность через обобщение или специализацию (родовидовые отношения);
- связность через отношения часть-целое, например, “Студенты приедут в университет понедельника. Еще предстоит проветрить все аудитории” (аудитории как часть университета). Последние четыре вида лексической связности ученые называют семантическим повтором, его правильно использовать и необходимо обучать студентов. Сначала они получают готовые предложения в тексте и определяют вид когезии, затем строят свои тексты, в которых подчеркиваются средства текста, с помощью которых обеспечивается его когезия.

К 3-у типу заданий для определения вида когезии относим использование анафорических отсылок, например, с помощью местоимений: «Абай идет на выставку. Он является экспертом некоторых работ».

В свете сегодняшних исследований в области текста эти категории могут рассматриваться как механизмы текстуальности, делающие текст текстом. Таким образом, в зависимости от целей исследования, от типа текста механизмы текстуальности могут варьироваться. Тем не менее, основной категорией, которые признаются всеми исследователями в качестве сущностных характеристик текста, являются связность и целостность. Обеспечить такую целостность в текстах начинающих журналистов поможет знание категории текстов и их структуры. Результаты нашего эксперимента показали, что студент, знающий эти термины, работающий по конкретным заданиям, требующим нахождения факта когезии или изотопии, сам составляет тексты, в которых четко прослеживается связность, отражающая видение проблемы составления текста в целом.

### Результаты исследования и их обсуждение

Анализ механизмов текстуальности должен занимать одно из центральных мест среди текстовых компетенций, он представляется перспективным для выявления особенностей организации текста любого стиля и жанра, обеспечивая, безусловно, более глубокое понимание содержательной структуры текста. Творческий потенциал будущего журналиста раскрывается не только в его способности создавать тексты, но и в умении постоянно варьировать и трансформировать имеющийся в его распоряжении языковой материал.

Для языка средств массовой информации построение текстов, представляю-

щих собой структурированные смысловые и формальные комплексы с богатым функциональным потенциалом, имеет свои различия. Текст различных жанров в средствах массовой информации имеет свои особенности построения, и смысловые и формальные комплексы играют в этом процессе важную роль. Для публицистического текста характерна логическая упорядоченность, строгость построения фраз, наличие не только сочинительных, но и подчинительных конструкций, широкое употребление союзов, связующих слов, опорных фраз, клише, использование разнообразных синонимов. Письменная речь достаточно трудна для освоения ее не только школьниками, но и студентами.

Обучение студентов видам речевой деятельности, их структурным компонентам и особенностям каждой из них нацелено на то, чтобы при работе над текстами и формировании дискурсивной компетенции студентов мы знали, какие речевые стратегии нам выбирать при определении текстоорганизующих категорий. Знание того, какими умениями владеют студенты в говорении, чтении, письме, дает возможность преподавателю правильно выбирать задания и упражнения для эффективного достижения цели и задач обучения. Необходимость изучать закономерности организации текста через единицы, представляющие собой номинативно-коммуникативный функциональный комплекс, которыми реализуется и фиксируется речевая деятельность, продиктована возможностями студента определить, как герой называется в тексте. Он может быть назван по имени, затем его называют по возрастному принципу, по профессиональной принадлежности. Допустим такой ряд номинативного комплекса одного героя: рыбак, Петр, старик, мастер. Весь этот ряд обладает определенным текстоорганизующим потенциалом, который используется для того, чтобы показать героя во всех ипостасях.

Для организации процесса обучения общению по прочитанному тексту необходимо осуществить отбор тех проблем и проблемных ситуаций, которые способны активизировать мыслительную деятельность студентов и вызвать потребность в их обсуждении. В нашей практике работы над текстом дается система заданий и упражнений, которая ориентирована не столько на передачу знаний, сколько на самостоятельный поиск и его добывание самим студентом, с тем, чтобы использовать его для решения отдельных профессионально значимых задач. Текст, будучи конечным коммуникативным продуктом речемыслительной деятельности, представляет собой

ожидаемый результат обучения текстовой деятельности в определенных дискурсивных условиях. То есть, при определении тем текста мы будем исходить из того, что интересы специалистов (как настоящих, так и будущих) в целом совпадают. Что касается текстов в профессиональной сфере, то тематика здесь определяется реальными потребностями данного контингента специалистов и основным источником информации здесь может стать изучение существа данной специальности. Это особенно важно учитывать при отборе необходимого языкового материала, служащего для обеспечения становления умений общения в данной сфере коммуникации. При разработке конкретных заданий следует учитывать и личные интересы обучаемых, что должно заметно повысить мотивированность их говорения на учебных занятиях, поэтому можно утверждать, что образование становится максимально прагматизированным.

Кроме учета профессиональной направленности текстов в формировании текстовой компетенции очень важно подготовить студента научиться определять ценность информации, заключенной в сообщении. В связи с этим в учебно-познавательном процессе необходимо уделять внимание работе над смыслом актуализируемой информации, т.е. то, что иначе называют информативностью текста. В аудиторной работе над текстом осуществляется речемыслительный поиск коммуникативно-значимого содержания, направленного на изменение информативного поля студента. В построении текста важен именно смысл информации, он (смысл) оказывается совершенно бесполезным, если содержание текста не понято.

Эффективность осмысления информации текста зависит от отношения преподавателя к предтекстовой и послетекстовой работе, которая важна в формировании текстовой компетенции, основным аспектом которой является смысл актуализируемой информации текста. Обязательным условием успешной реализации коммуникативности текста является, следовательно, не только наличие и обмен информацией, но и наличие соответствующих знаний по теме, отраженной в тексте. Студент должен обладать каким-то запасом знаний, чтобы определить ценность информации, заключенной в сообщении.

В заключении ответим на вопрос, каким же образом, при изучении каких курсов формируются текстовые компетенции? В первую очередь отметим, что поставленные задачи должны решаться комплексно.

Текстовые компетенции формируются на занятиях по практическому языку (ба-

зовому, специально-профессиональному, деловому), на этих занятиях осуществляется работа по реферированию и аннотированию текстов. Важно получить достоверные сведения о теории текста на теоретических курсах по грамматике (связанность, структура текста и его единиц), стилистике (особенности построения текстов разных стилей и жанров). Кроме того, вопросы построения высказываний и текстов рассматриваются в упражнениях, обучающих аргументации. И основной задачей, систематизирующей приобретенные знания, является упор на работу, связанную с лингвистикой текста, которая должна проходить сквозной линией на всех курсах подготовки будущих журналистов.

### Выводы

Для формирования текстовой компетенции необходимо руководствоваться следующими положениями.

1. Работа с текстом на занятиях по языку рассматривается как специфический вид деятельности, в процессе которого происходит взаимный обмен мыслями и эмоциями, обмен информацией при непосредственном контакте участников коммуникации.

2. Выявление категорий текста (когезия, когерентность, изотопия) характеризуется как процесс, в котором реализуется комплекс лингвистических и познавательно-коммуникативных потребностей учащихся. Учет тематической направленности текста носит конкретный коммуникативный характер и включает в себя набор определённых социальных ситуаций общения.

3. Основными специфическими особенностями информации текста как объекта познавательной потребности являются её ценность, новизна и содержательность. Однако, для того, чтобы отобрать информацию, отвечающую названным характеристикам, необходимо иметь представление о познавательно-коммуникативных запросах обучаемых. Эти запросы ни в коей мере не должны игнорироваться.

### Список литературы

1. Филиппов К.А. Лингвистика текста. – СПб.: Изд-во С-Петерб. ун-та, 2003.
2. Гальперин И.Р. Текст как объект лингвистического исследования. – М.: Наука, 1981.
3. Болотнова Н.С. Текстовая деятельность на уроках русской словесности: методики лингвистического анализа художественного текста: Методич. пособие. – Томск, 2002. – 64 с.
4. Карасик В.И. Характеристики педагогического курса // Языковая личность: аспекты лингвистики и лингводидактики. – Волгоград, 1999.
5. Общеввропейские компетенции владения иностранным языком: изучение, преподавание, оценка / Департамент современных языков Директората по образованию, культуре и спорту Совета Европы. Перевод выполнен на кафедре стилистики английского языка МГЛУ под общ. ред. проф. К.М. Ирисхановой. – М.: Изд-во МГЛУ, 2003.
6. Dressler W.U., R. de Beaugrande. Einführung in die Textlinguistik. Tübingen, Niemeyer, 1981; (английский перевод). Introduction to Text Linguistics. London, Longman – 1981.
7. Chantelauve O. Les mécanismes textuels. – Le Français dans le monde, № 310, 2000.
8. Шевченко А.Ю. Дискурсивный анализ материалов массовой коммуникации // «Теория коммуникации & прикладная коммуникация». Вестник Российской коммуникативной ассоциации, выпуск 1 / Под общей редакцией И.Н. Розиной. – Ростов-на-Дону: ИУБиП, 2002. – 200 с. – С. 185-192.
9. Le cadre européen commun de référence dans son contexte politique et éducatif. – Strasbourg, 2000.
10. 4. Общая риторика / Ж. Дюбуа, Ф. Менге, Ф. Эделин, Ф. Пир и др. / Пер. с франц. – М.: Прогресс, 1986. – 77 с.
11. Безменова Н. А. Очерки по теории и истории риторики. – М.: Наука, 1991. – 134 с.
12. Гришаева Л.И. Когерентность текста и акциональные цепочки // Язык, коммуникация и социальная среда. – Воронеж, ВГУ: Наука-Юнипресс, 2008. С. 164-179.
- Grishaeva L. I. Text coherence and actional chains. Voronezh.
13. Eco U. The Role of the Reader. Explorations in the Semiotics of Texts. – Bloomington: Indiana Univ. Press, 1984.
14. Heinemann M., Heinemann W. Grundlagen der Textlinguistik. Interaktion – Text – Diskurs. – Tübingen: Max Niemeyer Verlag, 2002. – 281 с.
15. Москальская О.И. Грамматика текста. – М.: ВШ, 1981.
16. Валгина Н.С. Теория текста. – М.: Логос, 2004.
17. Halliday, M. A. K., and Ruqaiya Hasan. 1976. Cohesion in English. London: Longman: pp: 392.

УДК 378.141.+ 378.574

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ 1 КУРСА

**Наренова С.М., Еспенбетова Ш.О., Арынова К.Ш., Алданазар Д.Н.**

*Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата, Кызылорда,  
e-mail: snarenova@mail.ru*

Представлена разработка самостоятельной научной работы студентов 1 курса на тему: «Состояние утилизации твёрдых бытовых отходов города Кызылорда». Вся работа состоит из выполнения ряда этапов куда входит: работа с литературой, сбор необходимых данных, выявление недостатков и составление предложений по изучаемому вопросу. Итогом проделанной работы является: составление отчётов, презентация получение итоговой оценки.

**Ключевые слова:** мусорный контейнер, урна, вывоз мусора, мусорные полигоны, переработка бытовых отходов

## IMPROVING THE TRAINING OF STUDENTS OF ECOLOGISTS 1 COURSES

**Narenov S.M., Yespenbetova S.O., Arinova K.H., Aldanazar D.N.**

*Kyzylorda State University, Korkyt Ata, Kyzylorda, e-mail: snarenova@mail.ru.*

Before development of the independent scientific work of students 1 the course entitled: «status of utilization of solid household waste in the city of Kyzylorda». The whole work consists of a series of stages which include: work with literature, collecting the necessary data, identify gaps and making proposals on this issue. Outcome of the work undertaken is: reporting, the presentation of a final assessment.

**Keywords:** Trash, rubbish bin, garbage disposal, landfills, recycling household waste

С развитием цивилизации воздействие людей на природу становилось всё более мощным и к концу 20 столетия приобрело планетарный характер. Чтобы выжить в сложившиеся ситуации, человечество должно научиться жить по-новому. Именно к этому призвала Всемирная конференция Организации Объединённых Наций по окружающей среде, принявшая в 1992 году в Рио-де-Жанейро «Повестку дня на 21 век» – программу работ на следующее столетие, предусматривающую гармоническое достижение двух целей: высокого качества окружающей среды и здоровой экономики для всех народов мира [1].

В связи с этим в настоящее время экологическое состояние окружающей среды является одним из самых актуальных и приоритетных направлений устойчивого развития человеческой цивилизации [2]. Поэтому неотъемлемой частью в системе подготовки экологов является курс: «Экология и устойчивое развитие». При изучении данного курса большое внимание уделяется основным проблемам и направлениям современной экологии. За 40 выделенных часов: 20 часов лекции; 10 практические; 10 СРОП студент должен усвоить большой по объему материал. Для более полного усвоения данного курса на наш взгляд необходимо пересмотр традиционных форм и методов учебного процесса со смещением акцента в сторону значительного увеличения самостоятельной работы студента [3].

Наиболее доступным путем решения данного вопроса, является грамотное планирование занятий СРО. Согласно типовой программе мы можем использовать в учебном процессе 50 часов занятий СРО. Отсюда в методическом арсенале преподавательской работы по занятиям СРО нами на первое место выдвигаются такие формы занятий, которые направлены на самостоятельную работу студентов, формирования их личностного отношения к природе, к окружающей среде.

К числу названных форм можно отнести: самостоятельные научно-исследовательские работы студентов. Рассмотрим методику выполнения научной самостоятельной работы на тему: «Состояние утилизации твёрдых бытовых отходов города Кызылорда».

Цель работы: оценка состояния утилизации твёрдых бытовых отходов города Кызылорда. Предложение своего пути, решения вопросов переработки бытовых отходов в городе Кызылорда.

### Материалы и методы исследования

При выполнении работы использовались методы:  
– наблюдения;  
– работы с официальными документами;  
– беседы с руководителями компании «Ибрайхан и К-ЛТД»;  
– съёмка.

Работа делится на ряд основных этапов. Первый этап – организационный. На этом этапе город делится на ряд секторов. А всех студентов делят на группы,

количество которых соответствует данным секторам. Все студенты разных групп получают одно задание, куда входят исследования:

- санитарного состояния города в проверяемом секторе;
- видов используемых контейнеров для мусора:
- устаревшая конструкция без крышек;
- отдельные подземные;
- состояния урн, мест их расположения и их количество.

Для получения объективных данных все исследования закрепляются фотографиями. Каждая группа готовит справку согласно, этапам задания.

### Результаты исследования и их обсуждение

При выполнении первого этапа работы студенты пополняют свои практические навыки и получают информацию для последующего аргументирования своей самостоятельной работы. Для продолжения работы наиболее значимыми должны явиться следующие сведения:

В городе актуальна проблема по уборки мусора и контейнеров для их сбора.

Аргументируя первый этап, студенты намечает свой второй этап работы, более сложный. Куда входит изучение порядка организации сбора и вывоза бытовых отходов в городе.

Разработанный план на данном этапе включает:

1. Изучение основных нормативов порядка организации сбора и вывоза бытовых отходов по городу;
2. Фиксация основных нарушений;
3. Знакомство с компаниями, отвечающими за вывоз мусора, их недостатки и достоинства;
4. Предложение основных путей устранения недостатков.

5. Выводы студентов по основным недостаткам по вывозу мусора в городе Кызылорда.

При знакомстве с правилами благоустройства, санитарного содержания территорий и обеспечения чистоты в городе Кызылорда, особое внимание уделяется пункту: Обеспечение санитарной чистоты и обращение с отходами[4]. Изучение правил позволяет студентам более объективно изучить:

– состояние и экологичность мусорных контейнеров и урн. Например, по выявленным данным оказалось, что:

– 99% населения города использует мусорные контейнеры устаревшего типа и только 1% отдельные мусорные контейнеры (фото1);

– на 63% улиц города Кызылорда можно встретить урны для мусора;

– однако большинство урн не имеют крышек, что при ветрах не совсем уместно, так как мусор в них разлетается по улицам;

– все урны не имеют отдельного сбора (рис. 2);

– компании, отвечающие за вывоз мусора, выполняют свою работу не совсем добросовестно. Например, 1.ГКП «Коркейту» несвоевременно вывозит бытовой мусор с территорий этажных домов, относящихся к КСК «Кокдала», «Арман», «Жануя», «Али», «Рауан», «Азамат», «Берекет Арай», «Жанкожа». Такая же ситуация сложилась у КСК «Магистраль», «Эврика», «Темир жол», дома которых обслуживает ТОО «Спецавтотранс». Перед многоэтажными домами мусорные баки заполнены постоянно, и это вошло в норму. А в ветряные дни разбросанный мусор начинает «гулять» по городу;

– материально-техническая база коммунальных служб слабая, не хватает техники для вывоза мусора. Другая проблема – это нехватка контейнеров. По нормативам в областном центре их должно быть 1200, но всего сейчас насчитывается 743 бака, из них 238 не соответствуют санитарным требованиям;

– лучшей компанией по сбору и вывозу мусора является Ибрайхан и К-ЛТД

Например, им запущены новые контейнеры для мусора. У этих контейнеров много достоинств. Одно из них в том, что его устанавливают под землей, то есть проблема с мусором на улице может отпасть. Для Кызылорды, где раз в два дня бывает ветер, это отличная находка. Второе достоинство один такой контейнер заменяет 20 контейнеров устаревшего типа без крышек, а это говорит о достаточно большой экономии.

Студенты, также изучают пути устранения возникших недостатков, для этого изучаются сайты акимата. На основании изученных источников сайтов акимата студенты озвучивают наиболее действенные меры. К ним можно отнести:

– для устранения всех недостатков необходимо поделить город на 22 сектора;

– для поддержания улиц город в чистоте и порядке необходимо 503 млн. 400 тысяч тенге;

– ежедневная очистка от мусора необходима на 240 улицах города;

– обязательное механическое опрыскивание водой асфальта требуется на 40 улицах;

– для укрепления материально-технической базы предприятий Кызылорды, занимающихся очисткой, вывозом мусора и благоустройством необходимо 812 млн. 938 тысяч тенге и 92 единицы техники [5, 6].

В конце второго этапа своей работы студенты называют основные недостатки по вывозу мусора в городе Кызылорда основанное на их мнении, это:

1. Низкий уровень экологической культуры среди населения;

2. Незначительные суммы, выделенные на чистоту города из городской казны;

3. Не хватает техники для вывоза мусора;

4. Несвоевременный вывоз бытового мусора;

5. Мусор, вывозимый из города, часто так и не довозится до своего места назначения, а выбрасывается там, где удобно водителю;

6. Нехватка контейнеров. По нормативам в областном центре их должно

быть 1200, но всего сейчас насчитывается 743 бака, из них 238 не соответствуют санитарным требованиям. Поэтому нужно восполнять этот дефицит. На всех контейнерах нет крышек, из-за этого загрязняется прилегающая территория;

7. Коммунальные службы не убирают мусор вокруг контейнеров, хотя, согласно санитарным правилам, делать это нужно в радиусе пяти метров.



Рис. 1. Подземные мусорные контейнеры



Рис. 2. Урны без крышек

Для третьего этапа работы необходимо изучить состояние мусорных полигонов города Кызылорда. Сюда входит изучение следующих вопросов:

– количество накопителей отходов по Кызылординской области и их состояние;

– кардинальные меры полной или частичной ликвидации отходов в городе Кызылорда.

Например, студентами получены следующие данные: всего в области накопителей отходов – 165, из них: накопителей ТБО – 145. Из 145 объектов размещения отходов потребления, в том числе:

– узаконенных г. Кызылорда; г. Байконур; г. Аральск; кент Айтеке би;

– 141 не узаконенных накопителей отходов. Являются попросту свалками;

– по данным независимых экспертов в составе коммунальных отходов выделено, около 40 наименований опасных веществ. В их числе и химические вещества, которые могут оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду и здоровье населения; -актуально строительство мусороперерабатывающего завода и типовых полигонов ТБО, отвечающих санитарным экологическим требованиям.

К основным мерам ликвидации отходов в городе Кызылорда студенты выделяют:

1. Организацию раздельного сбора коммунальных отходов во всех населенных пунктах;

2. Разработку эффективного механизма стимулирования предприятий к сбору, переработке и утилизации отходов;

3. Пересмотр и утверждение дифференцированных норм накопления, с учетом специфики населенных пунктов, определения морфологического состава образующихся отходов;

4. Финансирование проекта строительство полигона для сортировки и захоронения промышленных и бытовых отходов в городе Кызылорде;

5. Работа департамента экологии над внедрением новой модели управления коммунальными отходами. Наиболее интересен в исследовательском плане 4 этап исследовательской работы. Где студенты выясняют состояние вопроса переработки бытовых отходов в городе Кызылорда, дают свои рекомендации по решению вопросов переработки бытовых отходов в городе Кызылорда.

Полученные материалы сводятся к следующему:

– на территории области отсутствуют мусороперерабатывающие заводы;

– из 7 специализированных предприятий по утилизации производственных отходов только три участвуют в переработке бытовых отходов. Это: АО «СНПС – Ай Дан Муна» (твёрдые бытовые отходы – незначительная доля); ТОО «РУ – 6» (бытовые отходы ртуть содержащих люминесцентных ламп), ТОО «Ибрайхан иК-ЛТД»;

– по области имеются 3 муфельные печи для сжигания медицинских отходов;

– для обеспечения безопасного обращения коммунальными отходами компанией реализуется пилотный проект «Внедрение системы раздельного сбора коммунальных отходов в г.Кызылорда. Благодаря раздельному сбору ТБО, ежемесячно с организаций и частного сектора вывозятся на переработку 250-300 м<sup>3</sup> отсортированного вторичного сырья в виде картона, ПЭТ тар и стекло тар, пластмасс, целлофана;

– в Кызылорде открыли первый в Казахстане завод, который будет заниматься переработкой автомобильных шин в резину крошку. На открытом заводе внедрена технология, по которой из резиновой крошки можно получить активную резино-

вую крошку и трубки для подпочвенного орошения;

– в текущем году к ранее действующим отходам – перерабатывающим предприятиям области прибавились еще 3 предприятия занимающиеся выпуском из макулатуры туалетных бумаг, из саломы риса топливных брикетов и проводившие демеркуризацию ртутосодержащих отходов (ТОО «Рай KZ LTD, ТОО «ШНС, ГУПБ и КУ).

Для решения вопросов переработки бытовых отходов в городе Кызылорда необходимо:

– объявить тендер на лучшие программы управления бытовыми отходами; -стимулировать организации и предприятия, используя различные льготы области и страны на строительство полигонов и заводов по переработки мусора;

– создать пункты сбора вторичных ресурсов. При этом: -широко проводить разъяснительную работу среди населения по вопросу загрязнения окружающей среды бытовыми отходами и опасности для здоровья населения;

– сбор вторичного сырья стимулировать материально.

На пятом этапе исследовательской работы по справкам, составленным согласно этапам работы каждая группа студентов:

– составляет отчёт;

– готовит презентацию;

– получает итоговые оценки.

В заключении хочется сказать, что внедрение самостоятельных научных исследований в учебный процесс студентов, расширяет возможности становления и развития их взглядов как будущих специалистов экологов на необходимость охраны окружающей среды.

#### Список литературы

1. Я познаю мир: Экология: Энцикл. / Авт.-сост. А. Е. Чижевский. –М.: ООО «Издательство АСТ»; «Издательство Астрель», 2004. – 410 С.

2. Алишева К.А. Экология. – Алматы: HAS, 2006. – 304 с.

3. Шаймарданов Ж.К., Комардинова Л.С. О совершенствовании подготовки студентов – биологов педвузов по экологии // сб. ст. Материалы Международной научно-педагогической и методической конференции: Экологическое обучение и воспитание в системе народного образования. - Джамбул, 1992. – С.117-120.

4. Решение очередной XXXXVII сессии Кызылординского городского маслихата от 22 сентября 2011 года № 47/4. Правила благоустройства, санитарного содержания территорий и обеспечении чистоты в городе Кызылорда.

5. Бекжанов.С.С. Чисто, там где убирают. Кызылординские вести, апрель, 2010 г.

6. Умбет А. На улицах Кызылорды гуляет мусор. Алаш айнасы, №224 (450) 24 декабря 2010 г.

УДК 376.3

## ОБУЧЕНИЕ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ: ПРОБЛЕМЫ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

<sup>1</sup>Пачурин Г.В., <sup>2</sup>Шевченко С.М., <sup>2</sup>Горшкова Т.А., <sup>2</sup>Романова М.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»,  
Нижегород, e-mail: PachurinGV@mail.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный педагогический университет им. К. Минина»,  
Нижегород

Подготовка детей с ограниченными возможностями здоровья к самостоятельной, общественно-полезной деятельности вне школы является одной из актуальных задач современной педагогики. В работе на примере Большемурашкинской специальной (коррекционной) общеобразовательной школы-интерната VIII вида Нижегородской области рассмотрены вопросы подготовки детей с ограниченными возможностями здоровья, а именно, умственно отсталых детей, к самостоятельной общественно-полезной деятельности вне школы. Значительная роль в решении этой проблемы отводится трудовому обучению данной категории детей и, в первую очередь, в начальных классах. От уровня организации трудового обучения в коррекционных школах зависит развитие у этих детей самостоятельности, организованности, умения работать в коллективе и освоение доступной трудовой деятельности. Подробно рассмотрены особенности организации трудового обучения в младших классах, а также влияние дидактических игр на уроках ручного труда во 2 классе на усвоение знаний и умений обучающимися. Показано, что для создания постоянного поддерживающего психологического «фона», оптимальных психологических условий для успешного развития мышления и личности умственно отсталых детей, в учебный процесс начальных классов специальной (коррекционной) школы VIII вида необходимо вводить игровые методы развивающего и психо-коррекционного характера.

**Ключевые слова:** дети с ограниченными возможностями, коррекционные школы, трудовое обучение, начальные классы, поддерживающий психологический «фон», дидактические игры, развитие мышления, психо-коррекционные методы

## EDUCATION OF CHILDREN WITH DISABILITIES: ISSUES CURRENT STATUS

<sup>1</sup>Pachurin G.V., <sup>2</sup>Shevchenko S.M., <sup>2</sup>Gorshkov T.A., <sup>2</sup>Romanova M.V.

<sup>1</sup>Nizhny Novgorod State Technical University. RE Alekseev Nizhny Novgorod,  
e-mail: PachurinGV@mail.ru;

<sup>2</sup>Nizhny Novgorod State Pedagogical University K. Minin, Nizhny Novgorod

Preparing children with disabilities to independent, socially useful activity outside of school is one of the urgent problems of modern pedagogy. On the example Bolshemurashkinskoy special (correctional) secondary school-boarding VIII type of Nizhny Novgorod region discussed issues of preparation of children with disabilities, namely, mentally retarded children, to independent public benefit activities outside of school. Significant role in solving this problem is given labor training and this category of children, especially in the elementary grades. The level of organization of labor training in correctional schools depends on the development of these children independence, organization, ability to work in a team and mastering the available labor force. Detail the features of the organization of labor training in junior high, and the impact of didactic games in the classroom manual labor in the 2nd class on the assimilation of knowledge and skills of students. It is shown that the creation of permanent supportive psychological «background» optimal psychological conditions for the successful development of thinking and personality of mentally retarded children in the learning process of primary school special (correctional) schools VIII kind is necessary to enter the game and methods of developmental psycho-correctional character.

**Keywords:** children with disabilities, correctional schools, job training, primary classes, psychological support «background», didactic games, the development of thinking, psycho-correction methods

Одной из актуальных проблем современной педагогики является подготовка детей с ограниченными возможностями здоровья к самостоятельной, общественно-полезной деятельности вне школы.

Обучение данной категории детей реализуется как в специальных образовательных учреждениях, так и в коррекционных классах общеобразовательных школ, а также через индивидуальное обучение на дому. Коррекционные школы в зависимости от психо-физической патологии ребенка подразделяются на 8 видов (рис. 1).

Каждое из восьми видов общеобразовательных учреждений для детей с особыми

образовательными потребностями имеет свою специфику (табл. 1). В основном это школы интернатного типа, срок обучения в которых, как правило, составляет 1-2 лет.

В Нижегородской области образовательные учреждения для детей с ограниченными возможностями здоровья включают:

– 50 специальных (коррекционных) образовательных учреждений I-VIII видов, в которых обучаются 5511 обучающихся.

– 514 специальных (коррекционных) классов при общеобразовательных школах, в которых обучаются 3233 обучающихся.



Рис. 1. Классификация коррекционных школ

Таблица 1

Классификация коррекционных школ

Вид школы	Какие дети обучаются	Основные задачи работы школы
Коррекционные школы I вида	Дети с глубокими нарушениями слуха (глухота).	Научить глухого ребенка общаться с окружающими, освоить несколько видов речи: устную, письменную, тактильную, жестовую. В учебное расписание включаются курсы, направленные на компенсацию слуха посредством использования звукоусиливающей аппаратуры, коррекция произношения, социально-бытовая ориентировка и другие.
Коррекционные школы II вида	Дети слабослышащие или поздноглухие.	Восстановление утраченных слуховых способностей, организация активной речевой практики, обучение коммуникативным навыкам.
Коррекционные школы III вида	Незрячие дети, а также дети с остротой зрения от 0,04 до 0,08 со сложными дефектами, ведущими к слепоте.	Специфика дефекта предполагает обучение с использованием тифлооборудования, а также специальных дидактических материалов, позволяющих усваивать поступающую информацию.
Коррекционные школы IV вида	Дети с остротой зрения от 0,05 до 0,4 с возможностью коррекции.	
Коррекционные школы V вида	Дети, имеющие общее недоразвитие речи, а также тяжелую речевую патологию.	Коррекция речевого дефекта. Весь учебно-воспитательный процесс организован таким образом, чтобы дети имели возможность развивать речевые навыки в течение всего дня. При устранении речевого дефекта, родители имеют право перевести ребенка в обычную школу.
Коррекционные школы VI вида	Дети с нарушением опорно-двигательного аппарата.	В коррекционном учреждении осуществляется восстановление двигательных функций, их развитие, коррекция вторичных дефектов. Особое внимание уделяется социально-трудовой адаптации воспитанников.
Коррекционные школы VII вида	Дети с задержкой психического развития, причем с возможностями интеллектуального развития.	В школе осуществляется коррекция психического развития, развитие познавательной деятельности и формированию навыков учебной деятельности. По результатам обучения в начальной школе воспитанники могут быть переведены в общеобразовательную школу.
Коррекционные школы VIII вида	Дети с умственной отсталостью.	Цель обучения – социально-психологическая реабилитация и возможность интеграции ребенка в общество. В таких школах существуют классы с углубленной трудовой подготовкой.

Особого внимания требуют умственно отсталые дети.

Умственная отсталость – это качественные изменения всей психики, всей личности в целом в результате перенесенных органических повреждений центральной нервной системы. При этом страдает не только интеллект, но и эмоции, воля, поведение, физическое развитие [1].

Для умственно отсталых детей характерно недоразвитие познавательных интересов, они меньше, чем их нормальные сверстники, испытывают потребность в познании окружающего мира [2]. Им характерны трудности восприятия пространства и времени, недостаток внимания: малая устойчивость, трудности распределения внимания, замедленная переключаемость [3]. Отличительной чертой их мышления является не критичность, не умение самостоятельно планировать свою деятельность и оценивать ее результаты. В работе они предпочитают легкий путь, не требующий волевых усилий; им свойственны подражание и импульсивные поступки. Эти особенности психических процессов оказывают влияние на характер их учебной деятельности [9].

Несмотря на то, что умственная отсталость рассматривается как явление необратимое, это не означает, что она не поддается коррекции. Так, М.С. Певзнер, В.И. Лубовский и др. [4] отмечают значительную динамику в развитии умственно отсталых детей при правильно организованном врачебно-педагогическом воздействии на них в условиях специальных учреждений, в частности, коррекционных школ.

Значительная роль в решении этой проблемы отводится трудовому обучению данной категории детей и, в первую очередь, в начальных классах. От уровня организации трудового обучения в коррекционных школах зависит развитие у этих детей самостоятельности, организованности, умения работать в коллективе, освоение доступной трудовой деятельности.

**Методика и результаты исследования.** В данной работе рассматриваются особенности организации трудового обучения умственно отсталых детей 2 класса коррекционной школы VIII вида Нижегородской области.

В соответствии с Уставом школы целями образовательного процесса является коррекция отклонений в развитии обучающихся средствами коррекционного образования и трудовой подготовки, их социально-психологическая реабилитация для последующей интеграции в общество.

Организация обучения и воспитания в школе строится с учетом индивидуаль-

ных особенностей обучающихся. В таких школах существуют классы с различной степенью умственной отсталости, в зависимости от которой установлена предельная наполняемость классов: для умственно отсталых – 12 человек; для глубоко умственно отсталых – 10 человек; для имеющих сложные дефекты – 5 человек.

В школах этого типа значительное внимание уделяется трудовой предпрофессиональной подготовке воспитанников. Трудовое обучение и трудовое воспитание во вспомогательной школе представляет собой единую систему. Первый ее этап – трудовое обучение в первых – третьих классах, второй – общетехнический труд в четвертом классе на базе школьных мастерских, третий – профессионально-трудовое обучение в пятых – девярых классах. Трудовое воспитание осуществляется как на уроках, так и во внеурочное время в процессе занятий общественно полезным и производительным трудом, самообслуживания, во время кружковой работы.

Одной из важнейших в учебном плане является образовательная область «Технология», включающая в себя следующие учебные дисциплины (рис. 2):

1. 1 – 4 классы – трудовое обучение;
2. 5 – 9 классы – профессионально – трудовое обучение, которое в 6-9 классах осуществляется по профилям: «Столярное дело», «Швейное дело», «Сельскохозяйственный труд»; в 5 классе – «Цветоводство и декоративное садоводство»;
3. 10 класс – производственное обучение.

В школу приходят дети с разным уровнем подготовленности, среди них встречаются и такие, которых необходимо учить элементарным правилам личной гигиены, как пользоваться ложкой, вилкой и т.п. Период адаптации к школьной жизни, учебной и трудовой деятельности протекает очень медленно и у каждого по-разному. На начальном этапе обучения всем школьникам свойственен очень низкий уровень самостоятельности, каждый нуждается в помощи учителя. Обучение первоклассников трудовым умениям, наблюдение за ними в течение года дают педагогу возможность составить полное и четкое представление о развитии каждого ученика, об испытываемых им трудностях, его возможностях и в результате наметить пути дальнейшей работы с ним.

К окончанию первого класса обучающихся можно условно разделить на три группы, состав которых по мере обучения меняется: постепенно растет число детей, сравнительно успешно занимающихся на уроках трудового обучения, а также и по другим учебным дисциплинам [5, 10].

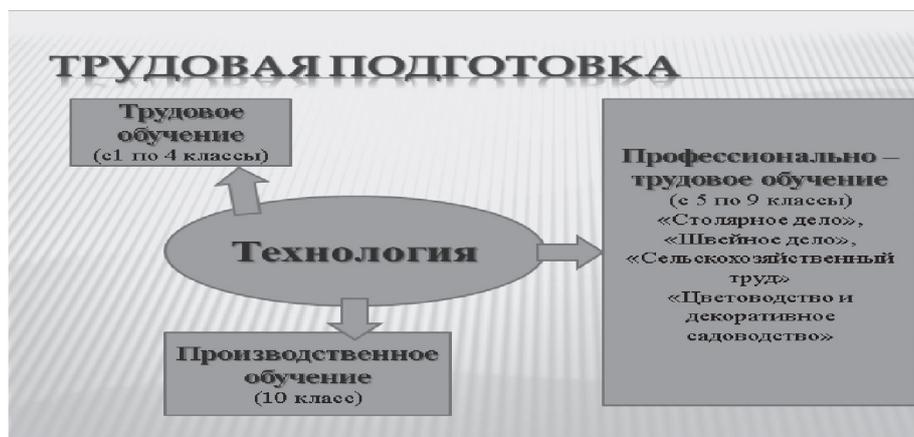


Рис. 2. Содержание образовательной области «Технология» в коррекционной школе VIII вида

Учебный материал 2 класса распределен с учетом возрастных и психофизических особенностей умственно отсталых школьников. Предусмотрены такие виды труда как [8, 11]:

- работа с глиной и пластилином;
- работа с природными материалами;
- работа с бумагой и картоном;
- работа с текстильными материалами.

Содержание учебного материала, предусмотренного программой 2-го класса, направлено на расширение и закрепление полученных в I-м классе знаний и умений учащихся, способствующих выработке устойчивых положительных навыков и привычек.

Как правило, в работе с умственно отсталыми учащимися используются уроки комбинированного типа, включающие в свою структуру повторение ранее пройденного, ознакомление с новым материалом и его закрепление, прежде всего в процессе практической работы, которая занимает на уроке большую часть времени. Каждый урок труда имеет свои особенности, в то же время на каждом уроке учащиеся поэтапно знакомятся с организацией труда, учатся ориентироваться в задании, планировать работу, делают разметку, выполняют приёмы обработки поделочных материалов, подводят итоги.

Типологические и личностные особенности школьников с недостатком интеллекта, различная степень их самостоятельности в труде требуют дифференцированного

подхода, что отражено в содержании программы по трудовому обучению, в частности, в разработке трудовых заданий различных уровней сложности при выполнении программных изделий.

Неустойчивое внимание детей этого возраста требует подбора более интересного материала, использования на уроках игр и игровых ситуаций. Одним из наиболее перспективных способов решения этой проблемы является дидактическая игра.

Дидактическая игра – это всегда познавательная игра, направленная на расширение, углубление, систематизацию знаний, воспитание познавательных процессов, умственное развитие; способствует развитию сенсорных способностей, пополнению и активизации словарного запаса, закреплению норм и правил поведения [6].

С целью выяснения эффективности влияния дидактической игры на развитие обучающихся второго класса школы – интерната VIII вида было разработано два вида урока: традиционный комбинированный урок по теме: «Изготовление стилизованных ягод из ниток, связанных в пучок», и урок в виде дидактической игры: «Пришивание пуговиц с двумя сквозными отверстиями» (игра-путешествие со сказочным героем, например, Карлсоном).

Диагностика уровня сформированности учебных умений и навыков обучающихся проводилась по методике М. Ступницкой (табл. 2, [7]).

Таблица 2

## Организационные умения и навыки обучающихся

Балл	Виды работы на уроке трудового обучения Тип урока Тема урока	Фамилии учащихся					
1. Получив задание:							
3	планирует работу до ее начала						
2	планирует действия в ходе работы						
1	вообще не составляет плана						
2. Вопросы, уточняющие задание:							
4	не нуждается в дополнительных пояснениях						
3	задает до начала работы						
2	в ходе работы						
1	не задает, хотя и нуждается в пояснениях						
3. Выполняя задание:							
4	точно придерживается плана						
3	отступает от плана в деталях, сохраняя общую последовательность действий						
2	начинает работать по плану, но в ходе работы грубо нарушает порядок действий						
1	работает хаотично без плана						
4. Завершая задание:							
3	обязательно добивается запланированного результата						
2	не доводит работу до окончательного результата						
1	довольствуется ошибочным результатом						
5. Закончив работу:							
4	проверяет ее результат, находит и исправляет ошибки						
3	результат не проверяет, т.к. довольствуется любым результатом						
2	результат не проверяет, т.к. всегда убежден в его правильности						
1	результат проверяет, но ошибок «не видит»						
6. Помощь в работе:							
4	не нуждается						
3	нуждается и принимает						
2	нуждается, но не умеет пользоваться						
1	нуждается, но не обращается						
	Общий балл:						

В зависимости от количества набранных баллов обучающиеся делились на три группы: слабая – 6-10 баллов; средняя – 11-16 баллов;

17-22 балла. Результаты диагностики уровня сформированности учебных умений и навыков обучающихся представлены на рис. 3.

а



б

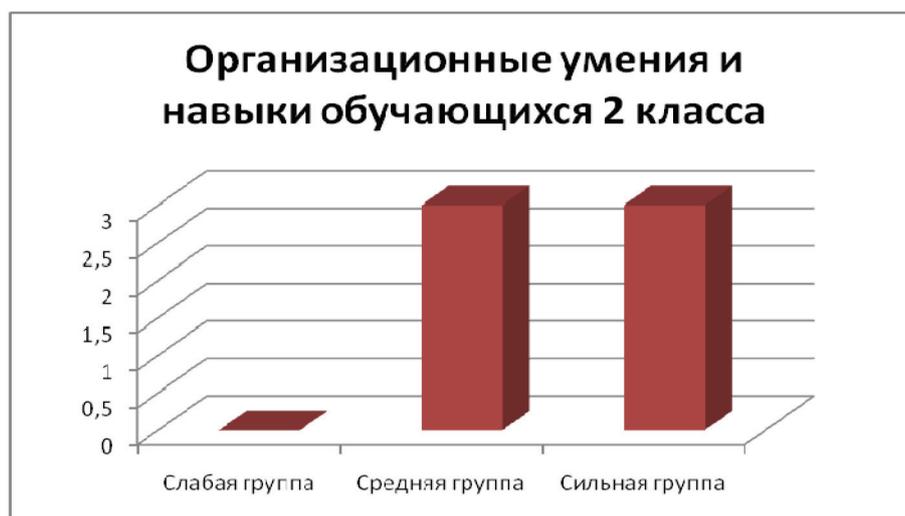


Рис. 3. Организационные умения и навыки обучающихся второго класса:  
а – традиционный комбинированный урок; б – урок – дидактическая игра (игра-путешествие)

Из полученных результатов следует, что урок игра – путешествие более эффективен и результативен для восприятия учебного материала учащимися. В слабой группе не оказалось, ни одного обучающегося, в то время как при традиционном комбинированном уроке – трое. Кроме того, использование дидактической игры на уроке привело к увеличению числа учащихся в сильной и средней группах, что является очень важным при работе с умственно отсталыми детьми.

В начале и после окончания урока проверялось эмоциональное состояние детей.

Каждому ребенку раздавались три кружочка разного цвета с выраженными эмоциями: желтый кружочек – хорошее настроение; красный – плохое настроение; синий – нейтральное настроение. Обучающийся поднимал кружочек, соответствующий его настроению. По окончании уроков был проведен анализ эмоционального состояния учащихся 2 класса.

Из полученных результатов следует, что после урока с применением дидактической игры у всех обучающихся настроение стало положительным в отличие от традиционного комбинированного урока (табл. 3).

Эмоциональное состояние учащихся после урока

Ф.И. учащихся	Традиционный комбинированный урок	Игра – путешествие
Аплеева Анна		
Большакова Нина		
Шиббаева Светлана		
Новиков Артем		
Прилуцкий Евгений		
Лазарев Борис		

### Выводы

1 – обучающиеся младших классов с умственной отсталостью лучше воспринимают учебный материал, подаваемый с применением дидактической игры; игровая форма урока вызывает у них интерес, они становятся активными и заинтересованными в результатах своего труда.

2 – Дидактические игры с одной стороны, способствуют формированию внимания, наблюдательности, развитию памяти, речи, мышления, инициативы у детей с ограниченными возможностями. С другой стороны решают определенную дидактическую задачу: изучение нового материала или повторение и закрепление пройденного, формирование учебных умений и навыков.

3 – Трудовая деятельность способствует применению знаний и умений, приобретенных во время обучения, в практической деятельности вне школы. У них воспитываются необходимые навыки личной гигиены, привычка следить за чистотой помещения, что создает условия для здорового образа жизни.

4 – игровые методы развивающего и психо-коррекционного характера следует обязательно вводить в учебный процесс в начальных классах специальной (коррекционной) школы VIII вида с целью создания постоянного поддерживающего психологического «фона» для рассматриваемой категории детей, создания оптимальных психологических условий для успешного развития их мышления и личности.

### Список литературы

1. Акатов Л.И. Социальная реабилитация детей с ограниченными возможностями здоровья: психологические основы / Л.И. Акатов. – М.: Владос, 2008. 368 с.
2. Акимова М.К. Психологическая коррекция умственного развития школьников / М.К. Акимова, В.Т. Козлова. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. 160 с.
3. Гонеев А.Д. Основы коррекционной педагогики / Под ред. В.А. Сластенина. – М.: Академия, 2007.
4. Дмитриев А. А. Коррекционно-педагогическая работа по развитию двигательной сферы учащихся с нарушением интеллектуального развития: учеб.-метод. пособие / А.А. Дмитриев; РАО, МПСИ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. 224 с.
5. Забрамная С.Д. Отбор умственно отсталых детей в специальные учреждения: учеб. пособие для студентов дефектол. фак. пед. ин-тов / С.Д. Забрамная. – М.: Просвещение, 2008. 94 с.
6. Катаева А.А. Дидактические игры и упражнения в обучении дошкольников с отклонениями в развитии: Пособия для учителя / А.А. Катаева, Е.А. Стребелева. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2001. 224 с.: ил.
7. Кирилова А.Г. Проверка и оценка знаний учащихся вспомогательной школы в процессе обучения труду / А.Г. Кирилова. – М.: Просвещение, 2008.
8. Кузнецова Л.А. Технология. Ручной труд для 2 класса: Пособия для учителя / Л.А. Кузнецова. – Санкт-Петербург: Просвещение, 2011.
9. Лебединский В. В. Нарушение психического развития в детском возрасте: учеб. пособие для вузов / В. В. Лебединский. – 2-е изд., испр. – М.: Academia, 2010. 142 с.
10. Маллер А. Р. Социальное воспитание и обучение детей с отклонениями в развитии: Практик. пособие. – М.: [АРКТИ], 2005. 174 с.
11. Павлова Н.П. Трудовое обучение в 1-3 классах вспомогательной школы / Н.П. Павлова. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2010. 175 с.

УДК 94:353.2 (571.1)

## ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ФИНАНСОВОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ НА 2001–2005 ГГ. И РАЗРАБОТКА СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ДОКТРИНЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНА ДО 2020 Г.

Ширко Т.И., Анисимова Ю.А.

ФГБОУ ВПО НИ «Томский политехнический университет», Томск, e-mail: [strelk-s@mail.ru](mailto:strelk-s@mail.ru)

В статье анализируются проблемы разработки и реализации программы социально-экономического развития Томской области на 2001–2005 гг., а также стратегической доктрины развития области до 2020 г. Выявляются основные принципы и положения этих документов. Отмечается, что основной проблемой при выполнении программы рассчитанной на 2001–2005 гг. стали трудности с привлечением финансовых средств и инвестиций и несогласованность работы структурных подразделений администрации. С учетом выявленных недостатков в 2003 г. в Томской области начинается разработка Стратегии развития региона до 2020 г. Её основными приоритетами становятся развитие научно-образовательного комплекса, нефтегазового и лесопромышленного комплексов.

**Ключевые слова:** региональное развитие, программный метод управления, социально-экономическая политика, Томская область

## OUTCOMES OF THE PROGRAM SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT AND FINANCIAL STABILIZATION THE TOMSK REGION FOR 2001–2005 AND ELABORATION STRATEGIC DOCTRINE OF REGIONAL DEVELOPMENT BEFORE 2020

Shirko T.I., Anisimova J.A.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: [strelk-s@mail.ru](mailto:strelk-s@mail.ru)

The article analyzes the problems of development and implementation of the program of socio-economic development of Tomsk Oblast for 2001–2005, as well as strategic doctrine development area before 2020 are identified basic principles and provisions of these programs. It is noted that the main problem in the implementation of programs designed for 2001–2005. become difficult to attract funding and investment and inconsistency of structural units of administration. Given the deficiencies identified in 2003 in Tomsk Oblast Development Strategy begins in the region until 2020 Its main priorities are the development of scientific and educational complex, oil and gas and timber industry.

**Keywords:** regional development, program management method, socio-economic policy, Tomsk region

В сер. 1990-х гг. в Российской Федерации были определены основы региональной политики. Одними из приоритетных её направлений стали нормализация социально-экономического положения субъектов Федерации, выявление региональных «точек роста», способных в короткие сроки стимулировать развитие региональной экономики, а также внедрение программного метода развития территорий, новых форм и методов территориального планирования [7]. На основе определенных приоритетов региональной политики в регионах разрабатываются и с 1996 г. реализуются программы социально-экономического развития субъектов Федерации, предусматривающие возможность раскрытия их экономического потенциала.

В Томской области одной из первых комплексных программ стала программа социально-экономического развития региона на 1996–2000 гг. Учитывая необходимость быстрого стимулирования развития региональной экономики, в качестве определяющей, локомотивной отрасли, которая долж-

на была стимулировать развитие остальных отраслей, была выбрана нефтегазовая отрасль, способная быстро дать финансовую отдачу, учитывая её ориентированность на экспорт. Неотъемлемой частью программы стала реализация на территории области Газовой программы. Итогами выполнения программы социально-экономического развития на 1996–2000 гг. стали строительство новой нефтегазовой инфраструктуры на севере Томской области – основном нефтегазодобывающем районе региона, а также пуск в мае 1999 г. Мыльджинского газоконденсатного месторождения. Но при этом так и не удалось выполнить основные социальные показатели программы, касающиеся роста благосостояния населения и развития предпринимательства.

После окончания срока действия программы перед руководством области встал очередная задача – разработать новую программу социально-экономического развития региона с учетом достигнутых ранее результатов и выявленных просчетов. Отметим, что с началом разработки программы

томские власти несколько запоздали. Это было связано с политическими процессами в стране и в регионе – выборами губернатора Томской области в 1999 г. и Президента России в 2000 г. Поэтому, начало разработке новой программы социально-экономического развития Томской области на 2001–2005 гг. было положено только 18 декабря 2000 г., с изданием главой администрации Томской области соответствующего постановления, которым была образована специальная комиссия для разработки проекта программы и утвержден её состав. Отличительными чертой подготовительного этапа новой программы стало привлечение к разработке её концепции муниципальных образований – районов и городов, которым было рекомендовано создать соответствующие комиссии и также приступить к разработке программ экономической и финансовой стабилизации муниципальных образований на 2001–2005 гг., а также анализ состояния банковского и страхового рынков в регионе, эффективности использования бюджетных средств и разработку мер, направленных на повышение инвестиционной привлекательности региона и т.д. [4].

Обсуждение Программы социально-экономического развития и финансовой стабилизации Томской области на 2001–2005 гг. состоялось 12 сентября 2002 г. на парламентских слушаниях в Государственной Думе Томской области. Программа предусматривала определение основных макроэкономических показателей и целевых параметров с учетом валового регионального продукта, роста объемов производства в реальном секторе экономики по важнейшим отраслям, проведение структурных и организационных преобразований, повышение эффективности производства, социальных показателей. С целью обоснования основных направлений развития Томской области в целом и муниципальных образований в частности, во многом зависящих от эксплуатации природных ресурсов, особое внимание в представленном проекте было уделено анализу эффективности использования природно-ресурсного потенциала области – нефти, газа и древесины. А в целях оперативного контроля за ходом осуществления Программы и своевременной корректировки механизма её реализации и уточнения основных целевых показателей, должна была быть организована система непрерывного мониторинга, обеспечивающая анализ достигнутых результатов и прогнозно-целевых показателей, а также оценку влияния результатов её реализации на уровень экономического развития области [6].

Обсудив основные положения программы, Дума приняла постановление, в котором, несмотря на одобрение общей направленности программы, констатировала наличие в её концепции существенных недостатков. Депутаты обратили внимание на общий декларативный характер программы, связанный с нечетким определением путей, средств, места и роли в программе муниципальных образований, отсутствием конкретных параметров улучшения жизни людей. Дума вынесла рекомендации доработать территориальную составляющую программы, определить направления реформирования ЖКХ, развития почтовой связи и дорожного строительства, здравоохранения и образования, и самое важное – выявить источники и уточнить объемы финансирования областных целевых программ [5].

В итоге, Программой социально-экономического развития Томской области до 2005 г. для реализации было определено 1043 мероприятия, из которых было выполнено 73% и полностью не выполнены 17%. Наиболее высокий процент выполненных мероприятий был реализован в сфере труда, социальной поддержки населения, лесопромышленного и агропромышленного комплексов, транспорта, связи, ЖКХ. Отметим, что проекты в этих областях были реализованы непосредственно структурными подразделениями администрации Томской области в рамках своих функциональных обязанностей. При этом доля привлеченных финансовых средств оказалась ничтожно мала.

По другим направлениям, связанным с занятостью, культурой, информатизацией, молодежной и территориальной политикой доля выполненных мероприятий составила менее 60%. Основными причинами невыполнения запланированного стали недостаточный объем бюджетного и привлеченного финансирования, отсутствие правовой базы для реализации мероприятий. Существенным недостатком программы стало отсутствие контроля за ответственными исполнителями отдельных проектов и программ и руководителями хозяйствующих субъектов Томской области. Кроме того, была выявлена проблема нечеткого разграничения зон ответственности по исполнению программ между исполнительными органами государственной власти и структурными подразделениями администрации Томской области.

В целом если говорить об оценке выполнения Программы социально-экономического развития Томской области до 2005 года, то можно констатировать, что за-

планируемый уровень основного макроэкономического показателя развития экономики области – валового регионального продукта Томской области, был достигнут. При этом, оборот розничной торговли и объем платных услуг превысили уровень, предусмотренный программой. А рост промышленного производства и инвестиций оказался ниже запланированных значений при одновременном повышении социальных показателей, что существенно увеличило финансовую нагрузку на областной бюджет.

Реализация очередной программы социально-экономического развития Томской области и выявленные проблемы поставили перед руководством области вопрос о необходимости разработки стратегии развития Томского региона, базирующейся на долгосрочных стратегических приоритетах и предусматривающую поэтапную реализацию проектов, стимулирующих экономическое развитие области. При этом основной задачей стратегической доктрины должен был стать поиск внебюджетных и частных финансовых средств для реализации проектов и программ, предусмотренных её концепцией.

Учитывая предшествующий опыт, разработка стратегии развития Томской области до 2020 г. началась заблаговременно. Начало разработке программы было положено Решением Высшего экономического совета при главе администрации (губернаторе) Томской области 30 июня 2004 года, совместно со стратегией развития Томской области до 2020 года. Подготовка программы осуществлялась на основе распоряжения правительства Российской Федерации от 14 июня 2001 года № 800-р и приказа министерства экономического развития и торговли Российской Федерации от 17 июня 2002 года № 170 «О совершенствовании разработки, утверждения и реализации программ экономического и социального развития субъектов Российской Федерации».

Но общие походы к формулировке её основных положений стали предлагаться ещё в 2002 г. Так, на одном из заседаний областной Государственной думы губернатор В.М. Кресс заявил о том, что для успешного развития Томской области необходимо решить три основные проблемы: привлечь инвесторов в область, «превратить» Томскую область в динамичный сектор экономики и при минимальном вложении бюджетных средств в проекты ЖКХ, здравоохранения, образования и культуры, обеспечить максимальную отдачу, стимулировав их развитие как рыночных секторов экономики. Для решения этих задач предполагалось соз-

дать благоприятный имидж Томской области в России и за рубежом, способствовать переориентации малого бизнеса в сторону производства наукоемкой продукции и экспорта технологий; организовать активный экспорт образовательных услуг в другие регионы России, развивать информационные технологии и биотехнологии. При этом в основу развития экономики региона должен был быть положен огромный научный и образовательный потенциал Томской области. С этой целью планировалось создать единую базу научно-технических разработок томских ВУЗов, институтов и предприятия, обеспечив им выход на межгосударственный уровень для поиска заказчиков и потребителей наукоемкой продукции [3].

Эти идеи губернатора стали основой для разработки Стратегии развития Томской области до 2020 г., которая осуществлялась с использованием достижений современного стратегического менеджмента. Основными разработчиками программы являлись органы исполнительной власти Томской области и консорциум, в который вошли компания Strategica, ПРО-ИНВЕСТКонсалтинг, Национальный институт конкурентоспособности, выигравшие тендер. При разработке программы в процессе стратегического анализа, проведенного с участием более 300 экспертов, были определены ключевые вызовы, проблемы, конкурентные преимущества, возможности и инструменты экономического развития области, сформулировано долгосрочное видение перспектив её развития, определены цели и стратегические приоритеты экономической политики, а также проведен анализ реализации программ социально-экономического развития Томской области в предыдущие годы.

В итоге, в июле 2005 г. на заседании Высшего экономического совета Томской области консорциумом были представлены две основные модели развития Томской области. Первая модель предусматривала экономическую опору области на разработку природных ресурсов, преимущественно нефти и газа, на основе переработки которых можно было организовать производственную площадку. Вторая модель была ориентирована на всестороннее развитие мощного областного научно-образовательного комплекса, сосредоточенного в областном центре. Но в итоге было принято компромиссное решение. Область была формально разделена на «Север» и «Юг». Планировалось, что «Север» будет традиционно развиваться как производственная площадка, а «Юг» во главе с областным центром – г. Томском станет центром знаний и инноваций.

В преддверии начала реализации стратегии в Томской области была проведена административная реформа и утверждена новая структура администрации Томской области, адаптированная к внедрению проектно-программного метода управления. А также в соответствии с основными положениями концепции начали разрабатываться стратегические программы развития районов и городов Томской области, отдельных предприятий и учреждений, ВУЗов [2].

В октябре 2005 г. Стратегическая доктрина развития Томской области была одобрена Государственной Думой Томской области. В доктрине определялось, что целью Стратегии является создание модели устойчивого регионального социально-экономического развития, которая была призвана обеспечить экономическую безопасность области, создать условия устойчивого развития Томской области как субъекта Российской Федерации, обеспечить максимальное полное использование промышленного и научного потенциала области. Декларировалось, что одним из инновационных инструментов реализации Стратегии и разрабатываемых в ее рамках программ социально-экономического развития должна была стать реализация региональной кластерной политики, направленная на организацию поддержки развития групп предприятий, научных и образовательных организаций области, объединенных связями сетевого характера, которые в перспективе приведут к формированию полноценного инновационного территориального кластера, ориентированного на производство наукоемких товаров и услуг, конкурентоспособных не только на российском, но и на мировом рынке.

Одновременно для реализации стратегии Законом Томской области от 19.04.2006 г. была утверждена Программа социально-экономического развития Томской области на период 2006–2010 гг., которая представляла собой среднесрочную основу нового стратегического плана, являясь её неотъемлемой частью [1]. Цели программы были согласованы с приоритетами социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочный период, определенными программой социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочную перспективу (2006–2008 гг.) и другими программными и прогнозными документами Правительства Российской Федерации).

Согласно Программе социально-экономического развития Томской области на 2006–2010 гг., за 5 лет предполагалось создать динамично развивающуюся, сбалан-

сированную и конкурентоспособную региональную экономику, обеспечивающую высокий уровень доходов населения. Также планировалось улучшить деловой и инвестиционный климат области и совершенствовать механизмы управления регионом. Все достигнутые результаты в реализации проектов должны были быть подвергнуты измерению в процессе мониторинга конкретных индикаторов и показателей. Особый приоритет отводился внедрению многоканальной системы финансирования бюджетных учреждений, в том числе за счет расширения комплекса платных услуг и использования частно-государственного партнерства.

Но самой главной идеей программы являлся отказ от использования сырьевой базы Томской области как единственного устойчивого конкурентного преимущества, в том числе и для привлечения инвестиций. Учитывая уровень образования населения региона, развитый научно-образовательный комплекс и высокую предпринимательскую активность, предполагалось создать на территории области высокотехнологичные предприятия, которые должны были стать движущими силами роста региональной конкурентоспособности, коренного изменения доходов населения и бюджетной системы. В ходе реализации проектов программы, несмотря на то, что в целом были достигнуты положительные результаты, высветились новые проблемы, сдерживающие экономическое развитие Томской области, среди которых: растущая бюрократизация управления, недостаточное привлечение инвестиций, ориентация экономики региона на добывающий сектор, которую так и не удалось преодолеть, высокие налоги, неразвитость транспортной инфраструктуры и дорожной сети, что требовало долгосрочных капиталовложений. В социальной сфере в 2006–2011 гг. отмечалась низкая доступность жилья и ипотечного кредитования; высокая стоимость услуг ЖКХ, нехватка детских садов и детских площадок, намечился рост разницы в доходах различных категорий населения.

Таким образом, разработка и реализация перспективных программ развития Томской области в 2000-гг. позволила выявить магистральные направления социально-экономического развития региона и определить перспективы развития Томской области как субъекта Федерации. Между тем, результаты выполненных программ и проектов позволили определить и основные проблемы в их реализации и учесть полученный практический опыт при разработке следующих программ. Основной причиной не-

выполнения ряда проектов стали трудности с привлечением инвестиций, несогласованность работы структурных подразделений администрации, слабо развитая транспортная инфраструктура. Стратегическими приоритетами социально-экономического развития Томской области стали освоение природных ресурсов и развитие добывающих и перерабатывающих производственных комплексов, а также формирование инновационного территориально-производственного комплекса с использованием потенциала развитого томского научно-образовательного комплекса.

#### Список литературы

1. Закон Томской области от 19 апреля 2006 года № 79-Оз «Об утверждении Программы социально-экономического развития Томской области на 2006–2010 гг.» // Официальные ведомости Государственной Думы Томской области. – 2006. – № 43. – С. 17-23.
2. Ишутин В. Стратегия-2020: старт дан // Российские вести. – 2005. – 19-25 окт.
3. Кресс В.М. Время для превращений интеллектуального багажа в прибыльный // Красное знамя. – 2001. – 23 марта.
4. Постановление главы администрации Томской области от 18.12.2000 г. № 455 «О разработке программы социально-экономического развития и финансовой стабилизации Томской области на 2001–2005 гг.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:// [http://tomsk.news-city.info/docs/sistems/dok\\_pertvo.htm](http://tomsk.news-city.info/docs/sistems/dok_pertvo.htm) (Дата обращения 03.06.2014).
5. Постановление Государственной Думы Томской области от 12.09.2002 г. № 314 «Об итогах парламентских слушаний «О программе социально-экономического развития Томской области до 2005 г.» // Официальные ведомости Государственной Думы Томской области. – 2002. – № 46. – С. 23-27.
6. Программа финансовой стабилизации Томской области на 2001–2005 годы / К. И. Таксир, Е. М. Бухвальд, А. М. Омаров и др. – М.: Б. и., 2001. – 178 с.
7. Указ Президента Российской Федерации от 3.06.1996 г. № 803 «Об основных положениях региональной политики в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1996. – № 23. – Ст. 2756.

## АНАЛИЗ ДОСТУПНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ

Калмакова Ж.А., Аскарова Г.Ш., Ерниязова Ж.Н.

РГП ХВ «Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата», Кызылорда,  
e-mail: zhan\_san@mail.ru

Реформирование системы здравоохранения Казахстана за последние 20 лет привело к ограничению доступности медицинской помощи, снижению качества оказываемых услуг и другим отрицательным явлениям [1]. Всем известно, что в условиях рыночных отношений, здоровье людей является экономической категорией, и ответственность за его сохранение и укрепление в большей степени становится личным делом граждан [2, 3]. Наиболее важными, с потребительской точки зрения, критериями медицинской услуги являются: доступность, качество, сервисное обслуживание и потребительская стоимость [4]. Медицинские услуги дорого обходятся семейному бюджету, тем самым отмечается ограничение доступности медицинской помощи.

**Ключевые слова:** семейный доход, качества медицинских услуг, статьи расходов семейного бюджета

## ANALYSIS ACCESSIBLE HEALTH CARE DEPENDING ON INCOME

Kalmakova Z.A., Askarova G.S., Erniyazova Z.N.

Kyzylorda State University n.a Korqyt Ata, Kyzylorda, e-mail: zhan\_san@mail.ru

Reforming the health care system in Kazakhstan over the past 20 years has limited access to health care, reducing the quality of services and other negative phenomena [1]. Everyone knows that in a market economy, people's health is an economic category, and the responsibility for its preservation and strengthening is increasingly becoming a personal matter of citizens [2, 3]. Most important, from a consumer point of view, the criteria of medical services are: availability, quality, service and value in use [4]. Medical services are costly to the family budget, thereby limiting the availability of observed health care.

**Keywords:** family income, quality of health services expenditure of the family budget

### Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в самом крупном мегаполисе республики, в г. Алматы. Основным методом исследования являлось анкетирование населения трудоспособного возраста, вне зависимости от пола и от национальной принадлежности. Всего анкетированием охвачены 130 семьи постоянно проживающего в городе.

### Результаты исследования и их обсуждение

По результатам проведенного исследования, каждая пятая семья (20,5% в 2013 г.)

в течение последнего месяца имела расходы на медицинскую помощь; в 88,9% семей соответственно приобретались лекарства.

В 2013 г., следуя закономерностям формирования городской семьи, семья респондента состояла, как правило, из двух (56,9%) и трех (22,3%) членов (рис. 1).

Общий доход семьи в месяц составил 104500 тг. Статьи расходов семейного бюджета приведены в табл. 1.

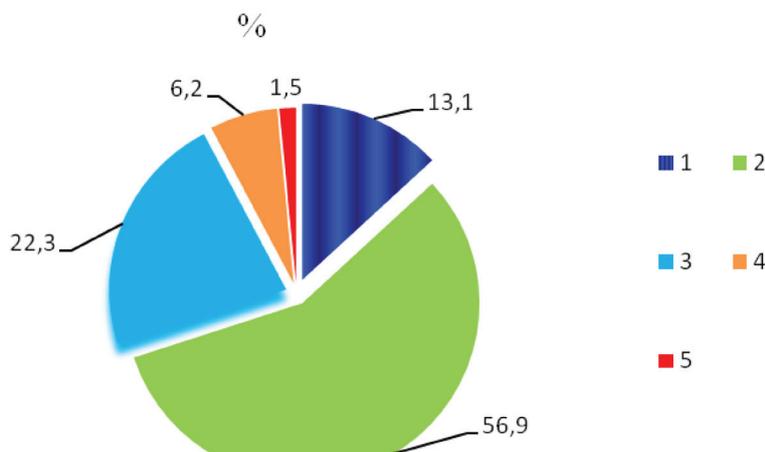


Рис. 1. Распределение респондентов по числу членов семьи

Таблица 1

Размеры доходов и расходов семей респондентов (тенге)

Расходы	% ответивших	Средний расход в месяц (в тенге)
Питание	100	27453
Коммунальные услуги	98,4	11910
Обучение	32,0	13152
Лекарства в аптеке	80,1	6430
Медицинская помощь	20,4	7210
Машина	30,0	6900
Прием гостей / подарки	46,4	7300
Одежда / обувь	55,8	4200
Сигареты/спиртные напитки	54,8	1840
Помощь родственникам	18,0	3500
Общий расход семьи в месяц	98,9	89895
Общий доход семьи в месяц	98,9	104500

Как и предполагалось, основной статьей расходов оказались продукты питания, коммунальные расходы, приобретение предметов первой необходимости. В течение последнего месяца расходы на медицинскую помощь имели место в 20,4% семей, на что было потрачено 7210 тг, приобретение лекарств – в 80,1% семей с затратами 6430 тг.

Данные Агентства РК по статистике свидетельствуют о росте доходов занятого в общественном производстве населения с 1999 по 2013 г. в Республике Казахстан с 11864 до 110000 тг, в Алматы с 15730 до 140000 тг. Превалирование размера заработной платы в Алматы над средним по республике, свидетельствует о росте благосостояния населения города и уровня жизни соответственно.

Однако, несмотря на относительное благополучие занятого населения, проблема бедности и безработицы имеет место и продолжает проявляться в ходе рыночных преобразований. Дисбаланс спроса и предложения рабочей силы в республике ведет к неполной занятости и скрытой безрабо-

тице. Снижение жизненного уровня значительной части населения характеризуется появлением больших различий между бедными и богатыми.

Анализ официальных данных по доходам населения РК свидетельствует, что к малообеспеченным слоям населения следует отнести пенсионеров, безработных, школьников и студентов. По результатам нашего исследования именно эти категории граждан являются основными потребителями медицинской помощи по гарантированному государством пакету бесплатной медицинской помощи: школьники, студенты, безработные и пенсионеры. Таким образом, проблема доступности медицинской помощи, является актуальной для данных групп населения.

К безработным относятся лица в возрасте, установленном для измерения экономической активности населения, которые в рассматриваемый период были без работы (не имели доходного занятия), занимались активно ее поиском, были готовы приступить к работе в течение определенного периода времени (табл. 2).

Таблица 2

Уровень безработицы в г. Алматы

Показатель	2008	2009	2010	2011	2012	2012
Численность безработных, тыс. человек	90,9	75,5	60,0	54,0	51,6	52,7
Уровень безработицы в % к экономически активному населению	14,0	12,1	10,6	9,6	8,9	8,8

Как показывают официальные данные, на рынке труда города отмечается значительное снижение числа безработных. Что

свидетельствует, об улучшении социально-экономического положения населения г. Алматы за последние годы (рис. 2).

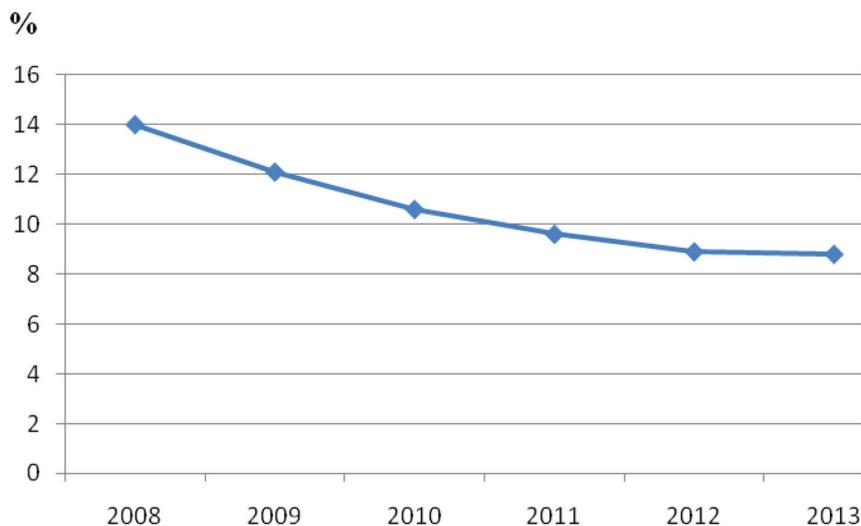


Рис. 2. Динамика уровня безработицы в г. Алматы

В настоящем исследовании к группе безработных отнесены респонденты, не имевшие работы (доходного занятия), поэтому их удельный вес в структуре опрошенных (14,0% в 2008 г. и 8,8% в 2013 г.) превышал официально зарегистрированный.

Пенсионеров тоже можно отнести к малообеспеченным слоям населения. Минимальный размер месячной пенсии в соответствии с законами РК составил в 2010 г. – 14600 тг, в 2011 г. – 15500 тг, в 2012 г. – 18600 тг, в 2013 г. – 20500 тг.

Однако, несмотря на положительную динамику среднемесячного размера пенсии, следует отметить и рост величины прожиточного минимума, который в 2010 г. составил 13900 тг, в 2011 г. – 14007 тг, в 2012 г. – 14596 тг, в 2013 г. – 14761 тг. При этом расходы на непродовольственные товары и услуги должны составлять около 30% от прожиточного минимума. На оплату расходов, не связанных с питанием, пенсионеры могут потратить только треть своей пенсии, либо ограничить себя в продуктах питания. По результатам опроса, пенсионеры составляли около 25% опрошенных. Как показывают полученные нами данные, пенсионеры не были освобождены полностью от оплаты медицинской помощи, хотя в приемных и лечебных отделениях ставки платежей были ниже по сравнению с другими социальными группами.

Естественно, что относительно чаще имеют расходы на медицинские услуги и лекарства семьи, в составе которых имеются лица пенсионного возраста и дети. Школьники и студенты, находясь на иждивении у родителей, не имеют собственных средств для оплаты медицинской помощи.

Их удельный вес составлял 12,5% респондентов.

Таким образом, можно сделать вывод, переход к рынку, связанный с ломкой, как производственных отношений, так и системы социальных гарантий, привел к резкому расслоению населения Казахстана. В результате проблема доступности медицинской помощи в республике сохраняется, и в первую очередь отражается на малообеспеченных слоях населения.

По результатам исследования 61% опрошенных не имели, по их признанию, достаточных собственных денежных средств для оплаты медицинских услуг. На основе полученных данных, справедливым будет вывод о том, что для значительной части населения оплата медицинской помощи хирургического или травматологического профиля при наступлении экстренного случая становится серьезной проблемой в связи с существенными расходами на медицинские услуги.

#### Список литературы

1. Шоранов М.Е., Касымалиева Р.А., Балабаев Т.Ф., Еламанова С.Х. Сравнительная характеристика уровня затрат различных групп населения РК на медицинское обслуживание // Материалы IV ежегодной Международной научно-практической конференции «Современные аспекты общественного здоровья и здравоохранения». – Алматы, 2005. – С. 152-154.
2. Куракбаев К.К., Еламанова С.Х. Доступность медицинской помощи и уровень дополнительных затрат населения г. Алматы // Центрально-Азиатский научно-практический журнал по общественному здравоохранению. – 2005. – Часть 4, №1. – С. 51-53.
3. Шишкин С.В., Заборовская А.С. Анализ форм участия населения в оплате социальных услуг, гарантируемых государством. Институт экономики переходного периода. – М., 2004. – 45 с.
4. Куракбаев К.К., Еламанова С.Х. Расходы населения Республики Казахстан при получении медицинского обслуживания // Материалы IV ежегодной Международной научно-практической конференции «Современные аспекты общественного здоровья и здравоохранения». – Алматы, 2005. – С. 77-80.

УДК 81'36=811.161.1

**О МОДАЛИЦИИ ГЛАГОЛЬНЫХ ИНФИНИТИВОВ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ****Шигуров В.В., Шигурова Т.А.***ФГБОУ ВПО НИУ «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Саранск,  
e-mail: dep-general@adm.mrsu.ru*

В статье дается краткий обзор работ по проблеме транспозиции инфинитивов глаголов (одиночных и в сочетании с другими словами) в семантико-синтаксический разряд вводно-модальных слов и конструкций; определена функционально-семантическая специфика модалации как особого типа транспозиции языковых единиц в системе частей речи, а также место отглагольных вводно-модальных структур в кругу смежных семантико-грамматических явлений.

**Ключевые слова:** русский язык, грамматика, транспозиция, часть речи, глагол, инфинитив, модальное слово

**ABOUT MODALATION OF VERBAL INFINITIVES IN THE RUSSIAN LANGUAGE****Shigurov V.V., Shigurova T.A.**

The article gives a brief overview of work on the problem of transposition infinitives of verbs (single or in combination with other words) in the semantic-syntactic category of enter-modal words and structures; functionally-defined semantic specificity modalation as a special type of transposition of linguistic units in the system of parts of speech, as well as the place of verbal inter-modal structures among related semantic and grammatical phenomena.

**Keywords:** Russian language, grammar, transposition, part of speech, verb, infinitive, modal word

Одной из актуальных задач современной лингвистики является исследование транспозиционных процессов в грамматическом строе русского языка. В литературе транспозицию определяют обычно как действующий механизм языка, заключающийся в переводе знака (слова, словоформы, сочетания слов) из одной категории (класса) в другую. При этом в транспонируемых лингвистических единицах происходит, с одной стороны, утрата дифференциальных признаков исходной части речи, а с другой – приобретение дифференциальных признаков производной части речи (см., напр. [8, с. 131–147]). Различают два типа транспозиции – функционально-семантической (или семантической, по терминологии Ш. Балли [1, с. 130–143]) и функциональной. Функционально-семантическая транспозиция, будучи фактом грамматики и словаря, включает в себя изменение как грамматических, так и лексико-семантических характеристик словоформ, подвергающихся категориальной (частеречной) трансформации. Функциональная же транспозиция, напротив, не имеет отношения к словообразованию, представляя собой чисто грамматический процесс, связанный с преобразованием частеречных (категориальных) признаков словоформ.

В рамках функциональной транспозиции могут быть выделены две разновидности: 1) переход слов и словоформ разных частей речи в особые межкатегориальные

семантико-синтаксические разряды, не являющиеся в современном русском языке отдельными частями речи (вводно-модальные слова, предикативы), и 2) чисто грамматический переход слов и словоформ из одной части речи в другую (при адъективации, адвербиализации, прономинализации, интеръективации и др.), не нарушающий тождества исходной лексемы (см. о них, напр. в [13–18]).

К первой разновидности функциональной (грамматической) транспозиции словоформ в системе частей речи можно отнести модалацию языковых единиц. Речь идет об употреблении слов и словоформ, входящих в классы существительных, прилагательных, наречий, глаголов (правда, факт, вероятно, очевидно, разумеется и т. п.), в особой функции вводности для передачи семантики субъективной модальности. В результате модалации языковые единицы ослабляют или утрачивают (нейтрализуют) семантические, морфологические и синтаксические признаки исходных частей речи, избыточные для вводно-модального употребления, превращаясь в модальные слова, под которыми в настоящей работе понимается не часть речи, а особый семантико-синтаксический разряд слов и словоформ, имеющих межкатегориальный (межчастеречный) статус.

Среди единиц разных частей речи, подвергшихся транспозиции в семантико-синтаксический разряд модальных слов, особое место занимают глаголы. По подсчетам

М. И. Кудрявцевой, таких модалейтов в русском языке – 203 (см. [7, с. 3]). Они восходят к четырем основным грамматическим формам (репрезентантам) глагола (о концепции репрезентации русского глагола см., напр., в [3]). В модальные слова транспонируются:

1) Предикативные репрезентанты глагола (финитные формы) типа оказывается, понимаешь, значит, говорят, пожалуй; напр.<sup>1</sup>: Не было смысла гадать, кто из участников бесед проболтался либо донёс; угадать такого человека трудно, в конце концов оказывается виновником тот, кого меньше всего подозревали (В. Гроссман) --> Оказывается, Юра – морской офицер и служит на Севере (Ф. Искандер).

2) Полупредикативные репрезентанты глагола (деепричастия) типа (собственно) говоря, (грубо) выражаясь, судя (по всему); напр.: Выражаясь на отвратительном французском языке, он наметил тот мир любви и труда, в который собирался вступить рука об руку с малюткой женой (В. В. Набоков) --> Пятиминутка, или, выражаясь канцелярским языком, утренняя врачебная конференция, проходила на верхнем, пятом этаже родильного дома (Т. Соломатина).

3) Атрибутивные репрезентанты глагола (краткие причастия как компоненты аналитического пассива НСВ) типа видимо, знамо (дело), вестимо; напр.: Видимо было, что хозяин чем-то вдруг поразился... (А. И. Левитов) --> Видимо, жестокость заложена в схему жизни как её составляющая (В. Токарева).

4) Субстантивные репрезентанты глагола (инфинитивы) типа видеть, слышать, знать, признаться; напр.: В доме только и слышать: «Душа да душа!» (В. Липатов) --> «Поди, чай, с Суворовым не поспорил бы, – возразил солдат караульной роты. – Суворов, слышать, боек был, куда прочим!» – «А вот раз поспорил!» (С.Т. Григорьев)<sup>2</sup>.

Глаголы, транспонирующиеся в модальные слова в формах инфинитива, немногочисленны в русском языке. У них есть конкуренты среди других языковых единиц, в том числе глагольного происхождения,

также подвергшихся модалеции. Примечательна в этом плане группа вводно-модальных слов с общим корнем вид-, возникших на базе (5) глагола в форме инфинитива (видать), (6) краткого адъективированного причастия (видимо) и (7) отадъективного предикатива (видно):

5) *Стрижена коротко, как у всех, а и в печном огне **видать**, сколь седины меж его сероватых волос рассеяно (А. Солженицын) --> В углу русская печь, и на ней чугунок, **видать**, очень старый (Ф. Горенштейн);*

6) *Наше воспитание было всем **видимо**; своими же детьми не мог похвалиться: сухие и тощие, точно щепки (Г. Ф. Квитка-Основьяненко) --> За ночь прорубь затянуло прозрачным и, **видимо**, очень толстым стеклом... (В. Белов).*

7) *Поздний вечер... но ещё не темно и **видно** хорошо, разборчиво (В.Г. Распутин) --> **Видно**, его альтруизм имеет довольно чёткие границы (С. Довлатов).*

В отношениях синонимии находятся модальёты слышать и слышно с семантикой гипотетической модальности (предположение):

8) *Сидим в кустах, пальцы духом греем, и притом всё **слышать**, какое на дворе в усадьбе нервное волнение и собаки... (Е. И. Замятин) --> За границей, **слышать**, молодых-лишних отправляют к неграм, к индейцам, в Америку... (М. Горький).*

9) *«Я говорю из автомата, очень плохо **слышно**, – сказала Маша. – Петру Лаврентьевичу стало лучше, у меня теперь больше времени» (В. Гроссман) --> Там, **слышно**, убили, там – сожгли, там – на каторгу угнали (А.И. Пантелеев).*

Отглагольное модальное слово знать приближено по смыслу к устаревшему отрицательному модальёту знамо (дело). Ср.:

10) *Откуда **мне знать**! Я ничего не вижу за головами людей! (А.П. Ладинский) --> Он писал о любви к Алеutine, о том, что не придётся, **знать**, быть им вместе, потому что назначенная встреча не состоится... (А. Азольский).*

11) *«Тоскливо без мяса-то, тоскливо». – «**Знамо**, тоскливо» (В. Шукшин. Печки-лавочки); «**Знамо** дело, – соглашалась та, – разве ж для своих жалко» (Д. Донцова)<sup>3</sup>.*

Близки по смыслу и модальные слова, возникшие на базе одной и той же лексемы но в форме разных глагольных репрезентантов, например в форме инфинитива и предикативной (финитной) форме. Соотносительны также отглагольные модальёты

<sup>1</sup>В «Русской грамматике» [11, с. 229] отмечено, что в состав вводных слов и сочетаний с субъективно-модальным значением могут входить спрягаемые формы глаголов (напоминаю, заметим и др.), инфинитивы (лучше сказать, сказать по совести и т. п.), деепричастия (собственно говоря, судя по словам кого-либо и т. п.).

<sup>2</sup>В «Русской грамматике» [11, с. 229] отмечено, что в состав вводных слов и сочетаний с субъективно-модальным значением могут входить спрягаемые формы глаголов (напоминаю, заметим и др.), инфинитивы (лучше сказать, сказать по совести и т. п.), деепричастия (собственно говоря, судя по словам кого-либо и т. п.).

<sup>3</sup>Исходная форма краткого страдательного причастия знамо утрачена в русском языке.

в формах инфинитива и деепричастия. См. типы вводно-модального употребления словоформ признаться / признаюсь (12) и честно сказать / говоря (13):

12) «А кто же будет заниматься голосами?» – «Я, **признаться**, *рассчитывал на тебя*». – «Какое совпадение» (А. Солженицын); ... Видел вздыбленных коней на Аничковом мосту *и здоровенных парней, которые держат их за узду, но, **признаюсь**, не знал, что эта скульптура называется «Укротитель коня», а отец знал* (А. Рыбаков).

13) Но, **честно сказать**, *не очень-то я рассчитывала, что ответ получу* (Л. Улицкая); И никакой боли, и, **честно говоря**, *никакой веры в это лечение – уж слишком все это симпатично, слишком умиротворяюще* (С. Юрский).

Типы вводно-модального употребления конструкций с инфинитивами давно отмечались в литературе. Так, А.М. Пешковский, например, приводит вводные слова и словосочетания как из инфинитивов, употребленных в одиночной позиции (признаться, знать), так и в сочетании с зависимыми словами (может быть, должно быть, так сказать), отмечая, что такого рода слова и словосочетания возникли в результате процесса недоговаривания в речи вводных предложений, «вставленных в середину других предложений, но не связанных с ними грамматически» [10, с. 371–372]. Что касается инфинитива знать, то он, согласно А.М. Пешковскому, утратил в позиции вводности свое первоначальное значение и превратился в частичное слово подобно образованиям типа чай, мол, де, дескать.

Сходной точки зрения на генезис вводных слов придерживался и А.А. Шахматов, по мнению которого их следует расценивать в качестве редуцированных предложений разных структурных типов [12, с. 109; 271–279]. Один из этих типов представлен односоставными инфинитивными предложениями, в которых главный член (инфинитив) может быть без дополнения и с дополнением: знать, признаться; между нами сказать, благодарить бога, доложить вам, взять хоть меня, словом сказать, как бы вам сказать, с позволения сказать, сказать правду, нечего сказать и т. п. Напр.: Его, *знать, нет дома*; Она, *между нами сказать, немного сентиментальна* (А.Ф. Писемский); Слава богу, *прожили [мы] век без образования, и вот уж, благодарить бога, третью дочку за хорошего человека выдаем* (А.П. Чехов); «*Всякому сударь, доложить вам, человеку свое счастье*», – сказал он (А. Ф. Писемский). Среди примеров А.А. Шахматова встречаются и такие, где инфинитив

в функции вводности употребляется с обстоятельными распространителями, в частности с примыкающим местоимением-наречием так (так сказать). Редукция инфинитивных конструкций, по наблюдениям А.А. Шахматова, может быть связана и с эллипсисом самого инфинитива: он сам иногда выпадает из вводного оборота, порождая структурные типы вроде чего доброго (<-- чего ждать доброго). Напр.: *А мужичок Сафрон его, пожалуй, к себе на двор не пустит, да еще, чего доброго, шею ему намнет* (И.С. Тургенев) [12, с. 271].

Как отмечает И.И. Мещанинов, обороты типа так сказать имеют идиоматический характер: они застыли «в данном своем построении»: Наполеон, *можно сказать, строил на новом месте* (Е.В. Тарле) [9, с. 265].

В.В. Виноградов по-разному в грамматическом плане оценивал вводные конструкции с инфинитивом: одни из них он связывал с модальными частицами, другие – с модальными словами и словосочетаниями (см. [4, с. 600–601]). Среди модальных частиц, выражающих «субъективную оценку какой-нибудь мысли, какого-нибудь сообщения или эмоциональное отношение к ним со стороны говорящего», выделены частицы, сформировавшиеся из одиночных инфинитивов и в сочетании с другими словами; ср.: *знать, чуть (из чуть), дескать (из де и сказать), может быть (может), то-то и есть, и есть*. Частицам на базе инфинитивов в работе В.В. Виноградова противопоставлены модальные слова и словосочетания, грань между которыми не всегда отчетлива. В разряд модальных слов, согласно В. В. Виноградову, могут трансформироваться финитные глаголы (видишь, признаюсь, передают, разумеется, кажется, значит и т. п.) и инфинитивы (признаться, видать, знать и др.), а в модальные словосочетания (фразеологические единицы) – деепричастные обороты (чаще – с формой говоря) типа собственно говоря, коротко говоря и т. п.; инфинитивные обороты типа так сказать, признаться сказать, с позволения сказать; ср.: *шутка сказать и лично-глагольные конструкции вроде бог знает, кто его знает и т. п.* В этом ряду стоят и модальные идиомы с инфинитивами: *надо сказать, надо думать и др.* Напр.: *Что-то случилось, надо думать... Пожар, что ли? Да нет, не видать дыму* (А.П. Чехов) (см. [4, с. 605]). К сожалению, семантико-грамматический анализ самих инфинитивов, переходящих в модальные частицы, модальные слова и идиомы, в работе В. В. Виноградова отсутствует.

Транспозиция глагольных инфинитивов в модальные слова упоминается и в

монографическом исследовании О.М. Ким [5, с. 155]. Автор выделяет специальную омпару «инфинитив – модальное слово», считая, что в результате модалации словоформ типа *видать*, *знать* возникают чисто функциональные (синтаксические) транспозитивы, не порывающие семантической связи с исходными глагольными лексемами. Ср. примеры с грамматическими омонимами – глаголами в форме инфинитива и отглагольными модальными словами, сохраняющими в смысловой структуре общие семы зрительного восприятия, знания и др.:

(9) а. *Если нынче ночью Бэла не будет здесь, то не видать тебе коня* (Лермонтов) (инфинитив) – *А вы, видать, ничего и не кушали – котелок чистый* (Бабаевский) (модальное слово);

б. *Знать намерения противника (инфинитив) – И я слышу, дымом пахнуло; знать, деревня близко* (Пушкин) (модальное слово);

в. *Я хотела идти к нему, объяснить с ним, признаться ему во всем* (Достоевский) (инфинитив) – *Признаться, мне всегда был страшен этот таинственный зов* (Гоголь) (модальное слово).

С точки зрения А.Я. Баудера, посвятившего специальное исследование процессу модалации языковых единиц, инфинитивы *признаться*, *знать*, *видать* и т. п. в позиции вводности эксплицируют предпоследнюю (III) ступень модалации глаголов (см. [2, с. 129]). Он трактует их как периферийные глагольные модалаты, у которых признаки субъективно-модальных слов преобладают над признаками глаголов. Согласно автору, модалаты такого рода имеют затемненный состав, так как входящие в них морфемы утратили прежние значения. В смысловой структуре модальных слов этого типа сформировались значения, которых не было в исходных глаголах: *знать* (≈ ‘наверное’), *видать* (≈ ‘возможно’).

В академической «Краткой русской грамматике» [6, с. 504] модальные единицы с независимым и зависимым инфинитивом интерпретируются в качестве вводных слов и сочетаний с субъективно-модальными значениями. Спектр этих значений весьма разнообразен. Сюда входят: (а) эмоциональная оценка речи (нечего сказать – удивление); (б) количественная оценка чего-либо (мало сказать); (в) проявление искренности в передаче информации (надо сознаться); (г) призыв к сопереживанию, к согласию (подумать только); (д) заполнение паузы при поиске ответа на вопрос (как вам сказать); (е) расстановка смысловых акцентов, обобщение мысли (стало быть); (ж) оценка выражаемой мысли как приблизительной (так сказать):

(12) а. *«Ах так! – Эдуард встал и подошёл к Олегу. – Хорош дружок, нечего сказать»* (В. Аксенов);

б. *«Истомились все жители!» – «Мало сказать, истомились. Издали сердце кровью обливается...»* (Л.М. Леонов);

в. Мы тут как-то познакомились с ним и, *надо сознаться, не понравились друг другу* (Л. М. Леонов);

г. *Подумать только, весь жизненный расчет от какого-то примитивного куста зависит* (П. Проскурин);

д. *Да, да, разумеется... конечно... только не знаю, как вам сказать, как вы ко всему этому отнесетесь?* (Э. Рязанов, Э. Брагинский);

е. *Я её разворачиваю и читаю: мать – Анна Моисеевна Гуревич, отец – Александр Петрович Палевский, первый, стало быть, муж Анны Моисеевны* (А. Рыбаков);

ж. *Серый, средний, троечник, так сказать, оказывался в преимущественном положении* (Л. Улицкая). При этом одиночные вводно-модальные слова типа *знать*, *видать*, *слыхать*, *признаться* как средство выражения субъективной модальности в рассматриваемой «Краткой русской грамматике» [6, с. 504] не приводятся.

Завершая краткий обзор точек зрения на транспозицию инфинитивов в модальные слова, подчеркнем, что между исходным и конечным пунктом модалации существует обширная зона переходных, гибридных образований, в разной пропорции совмещающих свойства глаголов и вводно-модальных слов (что составляет предмет специального рассмотрения). Как и другие глагольные репрезентанты, инфинитивы поэтапно перемещаются в семантико-синтаксический ряд вводно-модальных слов, эксплицируя в тех или иных контекстах разную степень отдаления от системы глагола и приближения к ядерным модальным словам; ср. ступени шкалы переходности: Инф. (ядерные инфинитивы) --> Инф. мод. (периферийные инфинитивы) --> инф. мод. (гибридные, инфинитивно-модальные структуры) --> инф. Мод. (периферийные модальные слова) --> Мод. (ядерные модальные слова). Очевидно, что на конечной ступени модалации инфинитивы типа *знать*, *видать*, *слыхать* утрачивают грамматические признаки глаголов – частеречную семантику действия, категории вида и залога, способы глагольного действия и др., специализируясь на выражении того или иного отношения говорящего к содержанию высказывания.

#### Список литературы

1. Балли Ш. Общая лингвистика и вопросы французского языка. – М.: Изд-во иностр. лит., 1955. – 416 с.

2. Баудер А.Я. Части речи – структурно-семантические классы слов в современном русском языке. – Таллин: Валгус, 1982. – 184 с.
3. Буланин Л.Л. Структура русского глагола как части речи и его грамматические категории // Спорные вопросы русского языкознания. Теория и практика. Л., 1983. – С. 94–115.
4. Виноградов В.В. Русский язык (Грамматическое учение о слове). – М.: Высш. шк., 1986. – 640 с.
5. Ким О.М. Транспозиция на уровне частей речи и явление омонимии в современном русском языке. – Ташкент: Изд-во “Фан”, 1978. – 228 с.
6. Краткая русская грамматика / В.Н. Белоусов, И. И. Ковтунова и др.; под ред. Н.Ю. Шведовой и В.В. Лопатина. М.: Рус. яз., 1989. – 639 с.
7. Кудрявцева М.И. Семантика модальных слов глагольного происхождения: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – Л., 1988. – 18 с.
8. Мигирин В.Н. Очерки по теории процессов переходности в русском языке. – Бельцы, 1971. – 199 с.
9. Мещанинов И.И. Члены предложения и части речи. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – 322 с.
10. Пешковский А.М. Русский синтаксис в научном освещении. – М.: Учпедгиз, 1938. 452 с.
11. Русская грамматика: В 2 т. Т. 2. – М.: Наука, 1980. – 709 с.
12. Шахматов А.А. Синтаксис русского языка. 2-е изд. – Л.: Учпедгиз. Ленингр. отд-ние, 1941. – 620 с.
13. Шигуров В.В. Разновидности функциональной транспозиции словоформ в истеме частей речи русского языка // Филологические науки. – М., 2001. – № 6. – С. 59–65.
14. Шигуров В.В. Местоименно-числительный тип употребления глаголов: лексика и грамматика // Известия РАН. Сер. лит. и яз. – М., 2002. – № 2. – С. 34–43.
15. Шигуров В.В. Словоформа «горько» в аспекте частеречной транспозиции: адвербиализация, предикативация, интеръективация и вербализация // Научное обозрение. – М.: Наука, филиал ЗАО «АЛКОР», 2005. – № 6. – С. 160–168.
16. Шигуров В.В. Функциональная транспозиция пространственных наречий в императивно-эмотивные междометия (на материале образований вон, прочь, долой) // Филологические науки. – М., 2006. – № 3. – С. 51–62.
17. Шигуров В.В. Наречные слова-команды в контексте интеръективации и вербализации // В. В. Шигуров / Известия РАН. Сер. лит. и яз. – М., 2007. – № 4. – С. 23–34.
18. Шигуров В.В. О предикативации и модалации как особых типах транспозиции в системе частей речи русского языка // Альманах современной науки и образования [текст]. № 8 (15): Языкознание и литературоведение в синхронии и диахронии и методика преподавания языка и литературы: В 2 ч. Ч. 2. – Тамбов: Грамота, 2008. – С. 216–218.

УДК 614.2:34

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРАВОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В ОБЛАСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ У ПРАКТИКУЮЩИХ ВРАЧЕЙ И СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Трусова Л.Н., Рассказова В.Н.

*ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России, Владивосток, e-mail: v.rasskazova@mail.ru*

В настоящее время появилась реальная необходимость введения в образовательный процесс медицинских вузов требований реализации правового поля медицинской деятельности, что особенно важно в условиях реализации новых нормативно-правовых актов в области охраны здоровья. Высокопрофессиональные специалисты, знающие нормы действующего в здравоохранении законодательства и его соблюдение медицинскими работниками – залог эффективного функционирования системы здравоохранения и профессиональной защиты врачебной деятельности.

**Ключевые слова:** правовая защита врача, нормативно-правовые акты, оценка правовой грамотности

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF HEALTH AWARENESS AMONG PRACTITIONERS AND STUDENTS OF MEDICAL UNIVERSITY

Trusova L.N., Asskazova V.N.

*GBOU VPO «Pacific State Medical University» of the Ministry of health of Russia, Vladivostok, e-mail: v.rasskazova@mail.ru*

Currently, there is a real need to introduce into the educational process of the legal requirements of medical schools in the fields of medical activity, which is particularly important in the implementation of new regulatory legal acts in the field of health. Highly professional specialists who know the rules of the health care legislation and its enforcement by health professionals is the key to the effective functioning of the health system and the professional protection of medical practice.

**Keywords:** legal protection of doctor, normative-legal acts, legal literacy assessment

Государственная политика в сфере здравоохранения неразрывно связана с развитием медицинского образования, что находит подтверждение в новых концептуальных и законодательных документах в сфере образования и здравоохранения [1, 2]. В частности, ст.82, п.2 ФЗ-273 определено «реализация профессиональных образовательных программ медицинского образования и фармацевтического образования обеспечивает непрерывное совершенствование профессиональных знаний и навыков в течение всей жизни, а также постоянное повышение профессионального уровня и расширение квалификации» [6]. В проекте WFME по стандартам непрерывного профессионального образования, в основном, предусматривается «самостоятельное обучение на основании потребностей практической деятельности врача, а не предписываемых ему правил [7]. Помимо обеспечения профессионального роста, непрерывная профессиональная подготовка предназначена для поддержания и развития знаний и навыков врача, необходимых для удовлетворения возрастающих потребностей пациентов и системы здравоохранения, соответствия современным научным медицинским достижениям и требованиям органов, осуществляющих лицензирование врачей, и общества в целом» [5]. Таким

образом, реализация профессионального образования в медицинских вузах должна осуществляться с учетом потребностей системы здравоохранения, а профессиональная «квалификация» врача должна характеризоваться не суммой полученных образовательных документов, а профессиональными компетенциями с максимально широким спектром навыков.

В этой связи появляется реальная необходимость введения в образовательный процесс требований реализации правового поля медицинской деятельности, что особенно важно в условиях реализации новых нормативно-правовых актов в области охраны здоровья. Знание норм действующего в здравоохранении законодательства и его соблюдение медицинскими работниками – залог эффективного функционирования системы здравоохранения и профессиональной защиты врачебной деятельности. Правовая грамотность врачей особенно в вопросах, касающихся взаимоотношений «врач-пациент», является неотъемлемой частью их профессионализма [3,4]. Все вышеизложенное возлагает определенные требования и ответственность на медицинские вузы по формированию компетенций в области медицинского права.

В свете сказанного, нами были проведены социологические исследования по оцен-

ке правовой грамотности лечащих врачей, врачей – интернов, ординаторов и студентов медицинского вуза.

Цель исследования состояла в сравнительной оценке правовой грамотности лечащих врачей, врачей – интернов, ординаторов и студентов.

### Материалы и методы исследования

Лечащие врачи, молодые специалисты – врачи – интерны, ординаторы и студенты старших курсов. Предмет исследования – правовая грамотность обучающихся. Для реализации цели использованы следующие методы: контент-анализа, социологический, статистический. Всего проанализировано 365 анкет.

### Результаты исследования и их обсуждение

По данным исследования 77,8±3,9% лечащих врачей, 66,6±6,4 врачей – интернов, ординаторов и 88±3,2% студентов отметили, что знания законов №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан Российской Федерации» и №326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании» недостаточны. На вопрос: «Какая медицинская помощь

пациенту должна быть предоставлена бесплатно?» – 75,9±4,0% лечащих врачей затруднились ответить, это в 2 раза больше, чем у молодых врачей, разность показателей существенна и достоверна ( $P < 0,01$ ).

71% студентов и 53,3% врачей интернов, ординаторов недостаточно знали права и ответственность медицинских организаций и лечащих врачей, а также права и ответственность граждан (78%). При этом 0,7±3,3% врачей-интернов и ординаторов и 10,0±3,1% студентов указали, что вообще не информированы о правах врача и пациента (табл.1).

Более 87,5±3,1% лечащих врачей указали, что недостаточно знают свои права и ответственность, а 80,4±3,8% – права и ответственность пациентов. Молодые специалисты отметили знание правовых вопросов в полном объеме в пределах 40% против 12,5% у лечащих врачей ( $P < 0,001$ ), что, вероятно, связано с хорошим уровнем подготовки в области медицинского права на этапе обучения в интернатуре и ординатуре, а также путем самообразования.

Таблица 1

Сравнительная оценка данных анкетирования у обучающихся

Оценка прав и ответственности врача и пациента по данным анкетирования (в %)		
Показатели анкеты	Студенты	Врачи-интерны и ординаторы
Знаете ли Вы о правах и ответственности медицинских организаций и лечащего врача при оказании медицинской помощи?		
Знаю, но недостаточно	71±4,5	53,4±6,4
Знаете ли Вы о правах и обязанностях граждан в области охраны здоровья?		
Знаю, но недостаточно	78±4,1	55,5±6,4

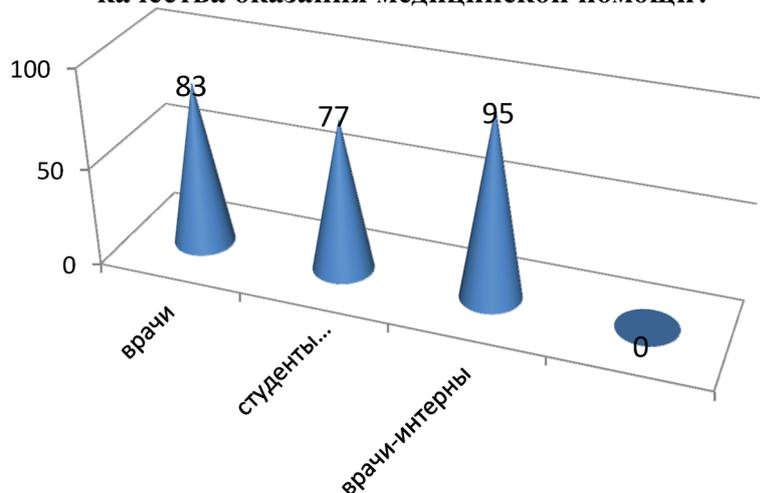
Это согласуется с данными анкетирования, где 30,4±5,9% врачей – интернов, ординаторов и 39,0±4,5% студентов получали информацию по правовым вопросам из Интернета против 25,8±4,9% лечащих врачей ( $P < 0,01$ ).

Обращает внимание, что лишь 36,6±4,6% лечащих врачей регулярно применяли правовые знания в своей работе. При этом важно заметить, что 100% анкетированных врачей отметили необходимость подготовки по повышению правовой грамотности. Их них 93% считали, что требуется включать вопросы медицинского права в области охраны здоровья и медицинской деятельности в программу циклов переподготовки и повышения квалификации для врачей всех специальностей. Достаточно

большой процент анкетированных лечащих врачей (80,3%) указали, что знание вопросов правового регулирования врачебной деятельности следует учитывать при аттестации врачей и среднего медицинского персонала.

Большинство анкетированных указали, что знание правовых вопросов в области охраны здоровья способствует повышению качества медицинской помощи, особенно в части информированного согласия или отказа, а также порядков и стандартов оказания медицинской помощи. Так, 83% лечащих врачей, 95% молодых врачей и 77% студентов отметили, что знание правовых отношений в сфере медицинской деятельности, способствует повышению качества медицинской помощи (рис. 1).

### Как Вы считаете, знание правовых норм способствует повышению качества оказания медицинской помощи?



*Оценка ответа у обучающихся на вопрос о качестве медицинской помощи по данным анкетирования, (в %)*

Наиболее значимо, при оказании медицинской помощи, по их мнению, знание стандартов и порядков, это выделили свыше 30% анкетированных, далее по значимости – оформление информированного добровольного согласия до 25%, объективность информации – до 19%.

На вопрос: «Какие правовые нормы наиболее значимы для врача» 22,3±5,4% молодых врачей, 18,8±2,6% лечащих врачей и 5,0±2,1% студентов выделили «сохранение врачебной тайны» ( $P < 0,01$ ).

**Закключение.** Таким образом, лечащие врачи, врачи-интерны и ординаторы лучше, чем студенты, но все же недостаточно информированы о правовых аспектах медицинской деятельности. При этом все изучаемые контингенты обучающихся, включая студентов, достаточно осознанно мотивированы на получение правовых знаний в части медицинской деятельности. Для изменения создавшейся ситуации были разработаны предложения по повышению уровня правовой грамотности обучающихся на всех уровнях обучения: по программам специалитета; интернатуры и ординатуры; аспирантуры и дополнительного профессионального образования. Кроме того, правовые вопросы включены в компьютерные тестовые про-

граммы при проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся, а также в квалификационный экзамен по итогам обучения по программам профессиональной переподготовки или повышения квалификации.

#### Список литературы

1. Концепция развития профессионального медицинского и фармацевтического образования от 2013 г. (проект) (приложение к исх. от 05.01.2013 № 03) Совета ректоров медицинских и фармацевтических вузов России.
2. Концепция развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020г., итоговый доклад <http://2020strategy.ru/documents/32710234.html>.
3. Трусова Л.Н., Рассказова В.Н., Казацкая А.А. К вопросу оценки правовой грамотности врачей // Материалы X Дальневосточного регионального конгресса с международным участием «Человек и лекарство», (19-20 сентября 2013). – Тихоокеанский медицинский журнал. – Владивосток, 2013, №3. – С.75.
4. Трусова Л.Н., Рассказова В.Н. Правовая грамотность – защита профессиональной деятельности врача // Медицинское право. – 2014, №2. – С.25-28.
5. Федеральный закон Российской Федерации от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».
6. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
7. World Federation for Medical Education. Basic Medical Education. WFME Global Standards for Quality Improvement. WFME, Copenhagen, 2003. WFME website: <http://www.wfme.org>.

**Биологические науки**

**ВОЗМОЖНО ЛИ СОСУЩЕСТВОВАНИЕ GMELENOIDES FASCIATUS (STEBBING, 1899) И GAMMARUS LACUSTRIS SARS, 1863 В НАРУШЕННОЙ ЭКОСИСТЕМЕ?**

Матафонов П.В.

ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», Чита,  
e-mail: benthos@yandex.ru

Инвазии чужеродных видов считаются второй по значению угрозой биоразнообразию, одной из угроз естественным аборигенным экосистемам, устойчивости биологических ресурсов и здоровью людей [2]. Тем не менее, возможно ли совместное существование аборигенного и чужеродного экологически близких видов в нарушенной, находящейся в условиях резко-континентального климата, экосистеме?

Озеро Кенон – водоем измененный интенсивным воздействием ТЭЦ, городской инфраструктуры, рекреационным воздействием и воздействием рыбохозяйственных мероприятий. В озере насчитывается 11 чужеродных видов [1], включая широко расселившуюся в водоемах Забайкалья байкальскую амфиподу *Gmelinoides fasciatus* (Stebbing, 1899) [6]. Из представителей аборигенной фауны в озере обитает обычная в водоемах Забайкалья амфипода *Gammarus lacustris* Sars, 1863 [5].

До момента наших исследований продолжительность присутствия *Gm. fasciatus* в озере составила не менее 10 лет [1]. По материалам исследования 6 августа 2012 г. *Gm. fasciatus* обнаружен на всех глубинах и грунтах на поперечном (с севера на юг) разрезе с высокой плотностью как в прибрежье, так и в зоне максимальных глубин. Наиболее оптимальные условия для воспроизводства *Gm. fasciatus* в озере Кенон находятся в зоне глубин 1,1 м. Аборигенный вид *G. lacustris* обнаружен только в прибрежной зоне, его максимальная плотность до 4320 экз./м<sup>2</sup> при биомассе 6,08 г/м<sup>2</sup> отмечена на песках с харой, на глубине 1,1 м у южного берега, как и у *Gm. fasciatus*.

Полученные нами материалы не позволяют утверждать о снижении обилия гаммаруса в свя-

зи с появлением *Gm. fasciatus*. Так, биомасса *G. lacustris* в северной части озера в августе 2012 г. оказывается сопоставима с его биомассой в том же районе в июле 1946 г. [3]. В сравнении с данными за 1986 – 1987 гг. полученные значения также оказываются не ниже, даже если принять максимальную плотность *G. lacustris* (Sars) в те годы равной 2080 экз./м<sup>2</sup>, а биомассу 6,8 г/м<sup>2</sup> [4].

Таким образом, как в водоеме-охладителе Беловской ГРЭС [7] появление *Gm. fasciatus* в оз. Кенон не привело к исчезновению *G. lacustris*, более того анализ имеющихся материалов не позволяет утверждать о снижении обилия аборигенной амфиподы и свидетельствует о сосуществовании обоих видов в нарушенной экосистеме.

*Работа выполнена при частичной поддержке проекта VIII.79.1.2. «Динамика природных и природно-антропогенных систем в условиях изменения климата и антропогенной нагрузки (на примере Забайкалья)» Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук.*

**Список литературы**

1. Базарова Б.Б., Горлачева Е.П., Матафонов П.В. Виды-вселенцы озера Кенон (Забайкальский край) // Российский журнал биологических инвазий. – № 3. – 2012. – С. 20-27.
2. Биологические инвазии в водных экосистемах. – М.: Товарищество науч. изданий КМК, 2004. – 436 с.
3. Боруцкий Е.В., Ключарева О.А., Никольский Г.В. Донные беспозвоночные (зообентос) Амура и их роль в питании амурских рыб // Труды Амурской ихтиологической экспедиции 1945-1949 гг. – Т. 3. – М.: МОИП, 1952. – С. 5-141.
4. Клишко О.К. Зообентос // Экология городского водоема. – Новосибирск: СО РАН, 1998. – С. 145-170.
5. Матафонов Д.В. Экология *Gammarus lacustris* Sars (Crustacea: Amphipoda) в водоемах Забайкалья // Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2007. № 2. С. 188-196.
6. Матафонов Д.В., Итигилова М.Ц., Камалтынов Р.М., Фалейчик Л.М. Байкальский эндемик *Gmelinoides fasciatus* (Micrurpodidae, Gammaroidea, Amphipoda) в озере Арахлей // Зоологический журнал. – 2005. – Т.84. – №3. – С. 321-329.
7. Yanygina L.V. Population structure and spatial distribution of *Gmelinoides fasciatus* (Stebb.) in the cooling reservoir of the Belovo Thermal Power Plant // Inland Water Biology. – 2011. – Т. 4. – № 3. P. 341-345.

**Географические науки**

**СТЕПИ ЗАБАЙКАЛЬЯ ИХ ВИДОВОЙ СОСТАВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ**

Дубынина С.С.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН,  
Иркутск, dubynina@irigs.irk.ru

Степь – планетарное физико-географическое явление, это своеобразный тип природной среды, особая категория ландшафта. Распространение вечной мерзлоты и холодных каменистых почв и резкого континентального климата, В.Б. Сочаве дало основание отнести степи За-

байкалья криоксерофильному центральноазиатскому варианту настоящих степей (Алкучанский Говин, 1964 г.).

Растительный покров, приспособлен к холодному и сухому климату. Наиболее выраженные черты этих степей: приземистая (розеточная или полурозеточная) форма роста, ветвление вертикальных корневищ под почвой, очень большая продолжительность жизни в анатомической структуре листа ксероморфных и мезоморфных признаков. Растения Онон-Аргунской степи – пижма (*Tanactum sibiricum*), тырса (*Stipa baicalensis*), типчак

(*Festuca lenensis*), вострец (*Aneurolepidium pseudoagropyrum*) являются доминантами.

Растительность степей под влиянием физико-географических условий, определяет выраженную приуроченность растительного покрова к определенным формам рельефа. Объектом детальных исследований в течении 50-ти лет явились фации, которые сопряжены друг с другом, образуя ландшафтно-экологический ряд: I – литоморфная хамеродосово-типчакковая. К числу характерных видов этой фации относится хамеродос трехнадрезной, типчак, арктогерон, беломятлик, песчанка, лук двузубчатый, мак, звездчатка (*Chamaerhodos trifida*, *Arctogeron gramineus*, *Leucopoa albida*, *Arenaria capillaries*, *Allium bidentatum*, *Potentilla sericea*, *Papaver nudicaule*, *Stellaria cherleriae*); II – красоднево-пижмовая денудационно-аккумулятивная поверхность северного склона. Так, характерными видами пижмовой фации являются следующие виды: качим, остролодка тысячелистная, стелера, мытник полосатый, круглоспинник, лебница (*Gypsophylla dahurica*, *Oxytropis myriophylla*, *Stellera chamaejasme*, *Pedicularis striata*, *Amblynotus obovatus*, *Leibnitzia*). III – фация злаково-разнотравная днища пади – полугидроморфная. В увлажненном днище пади встречается вейник, вострец зубровка, горошек мышиный и красивый, вероника, колокольчик, герань, хвощ (*Calamagrostis epigeios*, *Hierochloa glabra*, *Vicia cracca*, *amoena*, *Veronica longifolia*, *Campanula glomerata*, *Geranium coeruleum*, *Equisetum arvense*). IV-V – вострецово-тырсовая и разнотравно-тырсовая нижней части южного склона, имеется ряд видов ксеромезофильного

разнотравья. Например: красоднев, василистник ложнолепестковый, кровохлебка, ирис русский и вильчатый (*Hemerocallis minor*, *Sanguisorba officinalis*, *Iris rutenica*, *dichotoma*). Исключение представляют характерные для вострецово-пижмовой фации термопсис и ирис мечевидный (*Thermopsis lanceolata*, *Iris ensata*), которые предпочитают солонцеватые почвы. VI – тырсово-пижмовая древней поверхности выравнивания. Сложение травостоя в основном составляет пижма, тырса и другие виды разнотравья: ломонос, серпуха, лапчатка белolistная, прострел Турчанинова, карагана мелколистная. Кроме пижмы и тырсы, обильны типчак и осока стоповидная (*Clematis hexapetala*, *Serratula centauroides*, *Potentilla leucophylla*, *Pulsatilla turczaninowii*, *Caragana microphylla*, *Carex pediformis*).

Пространственно-временная изменчивость продуктивности растительных сообществ, принадлежит – высокой температуре воздуха и недостающей влаге в почве. Так, сообщества фаций, приуроченных к наиболее высоким местоположениям в рельефе (ф. I), характеризуются наименьшей продуктивностью надземной массы, а сообщества фаций, приуроченных к пониженной форме рельефа (ф. III), – наибольшей. Порядок фаций в ряду возрастающих значений надземной массы г/м<sup>2</sup>, следующий: I(77) < VI(164) < II(166) < V(197) < IV(201) < III(346); подземной массы: II(2132) < I(2379) < III(2495) < IV(2613) < V(2726) < VI(2835).

Исследования выполнены при поддержке РФФИ в рамках проекта № 14-04-00183.

### Медицинские науки

#### КОСВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ КОНТАКТНОГО ДАВЛЕНИЯ ОТЛОМКОВ КОСТИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ ГОЛЕНИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОСТЕОФИКСАТОРОВ

Колесников Г.Н., Мельцер Р.И.,  
Тихомиров А.А., Верховод А.Ю.

ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, e-mail: kgn@petrsu.ru

Для остеосинтеза переломов костей голени во многих случаях применяют остеофиксаторы (см., например, [1]). В послеоперационном периоде необходима дозированная по величине и продолжительности нагрузка на травмированную конечность. Если нагрузка на травмированную конечность окажется избыточно большой, то костный регенерат, образующийся в области контакта отломков травмированной кости будет поврежден или разрушен, что, являясь причиной осложнений, увеличивает продолжительность лечения и снижает его качество. Очевидно, необходим контроль величины нагрузки на фрагменты костей в процессе лечения пере-

ломов. Прямые измерения давления в данном случае технически невозможны, поэтому необходимо устройство, в котором реализовано косвенное измерение силы взаимного давления фрагментов кости. При косвенных измерениях искомая величина непосредственно не измеряется, а вычисляется по результатам измерений других связанных с ней величин. Таким образом, актуальной и социально значимой задачей является создание устройства для мониторинга силы механического контактного взаимодействия отломков кости при лечении переломов. Известно, что дозирование нагрузки на травмированную конечность снижает уровень неблагоприятных исходов при лечении переломов [1, 2]. В предлагаемом устройстве [3] технический результат выражается в улучшении результатов лечения переломов путем профилактики осложнений, для достижения чего используется блок цифрового преобразования величины давления по опорной поверхности стопы в величину взаимного давления отломков травмированной кости, а также в аудиовизуальную информацию, передаваемую пациенту в случае приближения

нагрузки к предельно допустимой величине. Тем самым у пациента формируется стереотип осторожной ходьбы. Реализация предлагаемого устройства осуществлена с применением микроэлектронных компонентов. Соответствующие биомеханические аспекты рассмотрены в [3–6].

#### Список литературы

1. Мельцер Р.И., Иванов Д.В., Лозовик И.П., Верховод А.Ю., Поченты Д.О. Послеоперационное ведение больных с неопорными переломами костей голени в условиях контролируемой осевой нагрузки // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. № 8 (137). С. 37–39.
2. Акулич А.Ю., Акулич Ю.В., Денисов А.С. Дозированная межфрагментарная компрессия при остео-

синтезе шейки бедра резьбовыми фиксаторами снижает уровень неблагоприятных исходов // Математическое и компьютерное моделирование в биологии и химии. Перспективы развития. II Международная научная Интернет-конференция: материалы конференции. В 2 томах. Сервис виртуальных конференций Pax Grid. Казань, 2013. С. 11–13.

3. Патент РФ на полезную модель № 135245, опубликовано 10.12.2013.

4. Колесников Г.Н. Дискретные модели механических и биомеханических систем с односторонними связями. – Петрозаводск: Петрозаводский гос. ун-т, 2004.

5. Колесников Г.Н. Биомеханическая модель скелетно-мышечной системы, построенная без субъективных критериев оптимальности // Российский журнал биомеханики. 2004. Т. 8. № 3. С. 19–29.

6. Колесников Г.Н., Раковская М.И. Энергетический критерий очередности перехода односторонних связей в действительное состояние // Обзорные прикладной и промышленной математики. 2006. Т. 13. С. 652.

#### Физико-математические науки

### РЕШЕНИЕ ВОПРОСА ОБЪЕДИНЕНИЯ КВАНТОВОГО МИКРОМИРА И ГРАВИТАЦИИ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Пан В.Б.

Потенциал Техно-Групп, e-mail: vchpan@mail.ru

Виртуальные время и пустота вакуума обрели материальную сущность, когда А. Эйнштейн объединил время и пространство утверждая, что гравитацию создаёт не сила тяготения, а геометрически искривлённое пространство-время. Из этого следует что, это кривизна пространство-время обладает свойствами гравитации. В фундаментальной физике стоит проблема невозможности объединить квантовую физику и гравитацию ОТО (общая теория относительности) из-за того что ОТО не объясняет сам механизм – за счёт чего кривизна приобретает гравитационные свойства, поэтому мироустройство природы физикой представляется разными мирами – макромиром описываемого ОТО и микромиром квантовой физики.

Решение этой задачи показано в работе [1]. Выявление и рассмотрение структуры топологии пространства-времени цепи причинно-следственных событий, позволяет объединить кван-

товый микромир и макромир ОТО. Квантовой структурой временных пространственных событий, показано, что собой представляет пространственно-временная кривизна в реальном объёмном пространстве во всём непрерывном диапазоне – от атомного микромира до космических масштабов. Показано как направление хода цепи последовательности временных пространственных событий, которую называют ходом временем, образует анизотропную кривизну пространство-время. Показанный механизм образования кривизны пространства цепью событий даёт ответы на вопросы теоретической физики, и природные явления:– спирали траектории субатомных частиц, смерчей, ураганов и галактических спиралей. Механизм гравитации [2] даёт ответы на вопросы космологии о Тёмной Материи, подтверждая утверждение А. Эйнштейна о действии гравитации пространственно-временной кривизны.

#### Список литературы

1. Пан В.Б. Физика причины и следствия & Физика свойств состояний времени или Общая теорема временных пространств. – А.: Изд-во. «Ві», 2011. – 146 с.

2. Гравитационная длина – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://u9.otvp.org/> (дата обращения: 05.05.14).

#### Экономические науки

### О СУБСИДИРОВАНИИ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО И АГРАРНОГО ТУРИЗМА

<sup>1</sup>Колесников Н.Г., <sup>1</sup>Петрова Н.В.,

<sup>2</sup>Пыжиков Д.А.

<sup>1</sup>Институт экономики Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, e-mail: nikolaikolesnikov@ua.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, e-mail: pyzhikov@krimel.karelia.ru

Эволюция рыночных систем в условиях смены технологических укладов сопровождается формированием обстоятельств, в которых

сохранение традиционных форм сельского хозяйства становится всё более проблематичным. Несвоевременная адаптация к новым условиям приводит к снижению конкурентоспособности выпускаемой продукции, деградации и прекращению деятельности агропромышленных комплексов, к росту безработицы, падению жизненного уровня населения. Такие же проблемы характерны для экономики тех регионов, в которых лесозаготовки и (или) добыча других природных ресурсов не сопровождается их глубокой переработкой. Эти проблемы актуальны не только для России, но и, например, для Финляндии, где быстро уменьшалось число фермер-

ских хозяйств с момента вступления в Евросоюз в 1995 г. [1]. Сгладить остроту этих проблем позволяет развитие туризма в различных его формах, что показывает опыт многих стран [1, 2]. В данном сообщении внимание фокусируется на сельском и аграрном туризме. Исследуемая проблема заключается в определении эффективных форм государственной поддержки проектов развития сельского и аграрного туризма. Для решения данной проблемы может быть адаптирована предложенная в [3] методика оценки социально-экономической эффективности субсидирования производства на периферийных территориях [4]. Применение балансовой модели и матриц социальных счетов с учетом экономико-географических особенностей региона [5–8] позволяет прогнозировать эффективность поддержки развития туризма в данном регионе.

#### Список литературы

1. Российско-Финляндское партнерство в модернизации национальных экономик // Сборник материалов / Министрство экономического развития Российской Федерации, Торговое представительство Российской Федерации в Финляндии; [отв. ред. В.А. Шлямин]. – СПб., 2011. – 437 с.
2. Гварлиани Т.Е., Бородин А.Н. Сельский и аграрный туризм как специфические виды туризма // *Terra Economicus*. 2011. Т. 9. № 4-3. С. 61-65.
3. Колесников Н.Г. Оценка социально-экономической эффективности субсидирования производства на периферийных территориях // *Актуальные вопросы экономических наук*. 2014. № 36. С. 50-56.
4. Колесников Н.Г., Петрова Н.В. Социально-экономическая эффективность субсидирования сельского и аграрного туризма в регионе // *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. 2014. № 6. URL: <http://www.uecs.ru>.
5. Колесников Н.Г. Приграничность и периферийность как факторы экономического развития региона // *Север и рынок: формирование экономического порядка*. 2012. Т. 3. № 31. С. 117а-120.
6. Колесников Н.Г. Приграничность как фактор экономического развития региона // *Труды Карельского научного центра Российской академии наук*. 2012. № 6. С. 116-123.
7. Шишкин А.И., Петрова Н.В. Трансграничное пространство развития сельского туризма республики Карелии и Финляндии // *Экономика и управление*. 2013. № 3 (89). С. 16-20.
8. Петрова Н.В. Информационные аспекты формирования региональных и трансграничных кластеров сельского туризма // *Информационная среда вуза XXI века: Материалы VII Международной научно-практической конференции*. – Петрозаводск, 2013. – С. 163-165.

В журнале Российской Академии Естествознания «Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований» публикуются:

- 1) обзорные статьи;
- 2) теоретические статьи;
- 3) краткие сообщения;
- 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. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы.

2. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

3. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

4. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной статьи – не более 10 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

5. Объем статьи 5–8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. При превышении количества страниц необходимо произвести доплату.

6. При предъявлении статьи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

7. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках.

*Реферат объемом до 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты.*

*Реферат подготавливается на русском и английском языках.*

*Используемый шрифт – курсив, размер шрифта – 10 пт.*

*Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.*

8. Обязательное указание места работы всех авторов, их должностей и контактной информации.

9. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

10. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

11. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

12. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

13. В редакцию по электронной почте **edition@rae.ru** необходимо предоставить публикуемые материалы, сопроводительное письмо и копию платежного документа.

14. Статьи, оформленные не по правилам, не рассматриваются. Не допускается направление в редакцию работ, которые посланы в другие издания или напечатаны в них.

## ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ****<sup>1</sup>Шварц Ю.Г., <sup>1</sup>Артанова Е.Л., <sup>1</sup>Салеева Е.В., <sup>1</sup>Соколов И.М.**

*<sup>1</sup>ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru*

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

**CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS****<sup>1</sup>Shvarts Y.G., <sup>1</sup>Artanova E.L., <sup>1</sup>Saleeva E.V., <sup>1</sup>Sokolov I.M.**

*<sup>1</sup>Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B.Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru*

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

**Введение**

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

---

**Список литературы**

---

*Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»*

*(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы)*

**Статьи из журналов и сборников:**

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T. P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75-85.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.*

Crawford P.J., Barrett T. P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* 1997. Vol. 3. № 58. P. 75-85.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, № 3. – С. 369-385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340-342.

**Монографии:**

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305-412.

*Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.*

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы : межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. 199 с.

*Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.*

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:*

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

*Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).*

**Авторефераты**

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

**Диссертации**

Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54-55.

**Аналитические обзоры:**

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

**Патенты:**

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

**Материалы конференций**

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. Ярославль, 2003. 350 с.

Марьянских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125-128.

**Интернет-документы:**

Официальные периодические издания: электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005-2007. – URL:<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л.Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. – URL:<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

### **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. Статьи публикуются в течение трех месяцев.

Для членов РАЕ стоимость публикации статьи – 350 рублей.

Для других специалистов (не членов РАЕ) стоимость публикации статьи – 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.**

Получатель ИНН 5837035110 КПП 583701001 ООО «Издательство «Академия Естествознания»	Сч. №	40702810822000010498
<b>Банк получателя</b> АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва	БИК	044525976
	Сч. №	30101810500000000976

Назначение платежа: Издательские услуги. Без НДС. ФИО.

Публикуемые материалы, сопроводительное письмо, копия платежного документа направляются 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.

Контактная информация:

(499)-7041341  
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**

№ п/п	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. Николаямская, 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.

## УВАЖАЕМЫЕ АВТОРЫ!

ДЛЯ ВАШЕГО УДОБСТВА ПРЕДЛАГАЕМ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ  
ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

### Стоимость подписки

На 1 месяц (2014 г.)	На 6 месяцев (2014 г.)	На 12 месяцев (2014 г.)
720 руб. (один номер)	4320 руб. (шесть номеров)	8640 руб. (двенадцать номеров)

Заполните приведенную ниже форму и оплатите в любом отделении Сбербанка.

✂

<b>Извещение</b>	СБЕРБАНК РОССИИ <span style="float: right;"><i>Форма № ПД-4</i></span>	
	<b>ООО «Издательство «Академия Естествознания»</b>	
	<small>(наименование получателя платежа)</small>	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	<small>(ИНН получателя платежа)</small>	<small>(номер счёта получателя платежа)</small>
	<b>АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва</b>	
	<small>(наименование банка получателя платежа)</small>	
	БИК 044525976	30101810500000000976
	КПП 583701001	<small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small>
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
<small>(наименование платежа)</small>		
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;"><i>Форма № ПД-4</i></span>	
	<b>ООО «Издательство «Академия Естествознания»</b>	
	<small>(наименование получателя платежа)</small>	
	ИНН 5837035110	40702810822000010498
	<small>(ИНН получателя платежа)</small>	<small>(номер счёта получателя платежа)</small>
	<b>АКБ «АБСОЛЮТ БАНК» (ОАО) г. Москва</b>	
	<small>(наименование банка получателя платежа)</small>	
	БИК 044525976	30101810500000000976
	КПП 583701001	<small>(№ кор./сч. банка получателя платежа)</small>
	Ф.И.О. плательщика _____	
Адрес плательщика _____		
Подписка на журнал « _____ »		
<small>(наименование платежа)</small>		
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>Кассир</b>		

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **e-mail: stukova@rae.ru**

**Подписная карточка**

Ф.И.О. ПОЛУЧАТЕЛЯ (ПОЛНОСТЬЮ)	
АДРЕС ДЛЯ ВЫСЫЛКИ ЗАКАЗНОЙ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ (ИНДЕКС ОБЯЗАТЕЛЬНО)	
НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА (укажите номер и год)	
Телефон (указать код города)	
E-mail, ФАКС	

Заказ журнала «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ  
И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: [stukova@rae.ru](mailto:stukova@rae.ru)**.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 615 рублей

Для юридических лиц – 1350 рублей

Для иностранных ученых – 1000 рублей

Форма заказа журнала

<b>Информация об оплате</b> способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
<b>Сканкопия</b> платежного документа об оплате	
<b>ФИО получателя</b> полностью	
<b>Адрес для высылки заказной корреспонденции</b> индекс обязательно	
<b>ФИО полностью первого автора</b> запрашиваемой работы	
<b>Название публикации</b>	
<b>Название журнала, номер и год</b>	
<b>Место работы</b>	
<b>Должность</b>	
<b>Ученая степень, звание</b>	
<b>Телефон</b> (указать код города)	
<b>E-mail</b>	

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 845-2-47-76-77.

## 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)