

---

---

**УСПЕХИ  
СОВРЕМЕННОГО  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ**

---

---

№ 6 2013

научно-теоретический  
журнал

Импакт фактор  
РИНЦ (2011) – 0,186

ISSN 1681-7494

Журнал основан в 2001 г.

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

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

*д.м.н., профессор М.Ю. Ледванов*

**Ответственный секретарь**

*к.м.н. Н.Ю. Стукова*

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

*Курзанов А.Н. (Россия)*

*Романцов М.Г. (Россия)*

*Дивоча В. (Украина)*

*Кочарян Г. (Армения)*

*Сломский В. (Польша)*

*Осик Ю. (Казахстан)*

**EDITOR**

*Mikhail Ledvanov (Russia)*

**Senior Director and Publisher**

*Natalia Stukova*

**EDITORIAL BOARD**

*Anatoly Kurzanov (Russia)*

*Mikhail Romantsov (Russia)*

*Valentina Divocha (Ukraine)*

*Garnik Kocharyan (Armenia)*

*Wojciech Slomski (Poland)*

*Yuri Osik (Kazakhstan)*

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ  
ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES

Учредитель – Академия Естествознания

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

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-15598.

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

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

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

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

Тел. редакции – 8-(499)-704-13-41

Факс (845-2)- 47-76-77

E-mail: edition@rae.ru

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

Техническое редактирование и верстка Г.А. Кулакова

Подписано в печать 27.05.2013

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

Формат 60x90 1/8

Типография Академии Естествознания

Способ печати – оперативный

Усл. печ. л. 21,5

Тираж 1000 экз.

Заказ УСЕ/6-2013

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

### *Медицинские науки*

МОДИФИКАЦИЯ ТЕРАПИИ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ ПСОРИАЗА <i>Бархатова Т.С., Шульдяков А.А.</i>	9
СТРУКТУРНАЯ РЕОРГАНИЗАЦИЯ МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВА ПРИ ЗАЖИВЛЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ <i>Варсегова Т.Н., Щудло Н.А., Щудло М.М., Петровская Н.В., Степанов М.А.</i>	13
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ИНСУЛЬТ И СТРАДАЮЩИХ ПРОГРЕССИРУЮЩИМИ ПСЕВДОИНСУЛЬТНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ <i>Василенко Ф.И., Василенко А.Ф.</i>	19
КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА УСТРАНЕНИЯ МЕЗИАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ УБНЫХ РЯДОВ У ПОДРОСТКОВ <i>Водолацкий В.М., Водолацкий М.П., Туманян С.М.</i>	22
ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЙ И СТАНДАРТНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У ВАХТОВИКОВ ЯМАЛА (П. ЯМБУРГ, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ) <i>Губин Д.Г., Ветошкин А.С., Шуркевич Н.П., Гапон Л.И., Белозерова Н.В., Пошинов Ф.А.</i>	27
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗДОРОВЬЕ ТРУДЯЩИХСЯ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ <i>Дружилов С.А.</i>	34
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ОСТЕОАРТРОЗОМ <i>Зенкина С.И., Воронков А.В., Замарина О.В.</i>	38
РЕГУЛЯТОРНО-АДАПТИВНЫЙ СТАТУС ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА КАК ИНДИКАТОР ВЛИЯНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ УЧИЛИЩЕ <i>Киек О.В.</i>	41
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА СЕРДЦА КРЫС В ИЗОПРОТЕРЕНОЛ-ФЛУОКСЕТИНОВОЙ МОДЕЛИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ <i>Мазитов Т.М., Нигматуллина Р.Р., Исламов Р.Р.</i>	44
АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ У ВЫПУСКНИКОВ МЕДИЦИНСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕ СТАНДАРТОВ СЕСТРИНСКИХ МАНИПУЛЯЦИЙ <i>Масляков В.В., Левина В.А., Романова И.В., Нехотящая Н.М.</i>	50
ОЦЕНКА СОГЛАСОВАННОСТИ МНЕНИЙ ЭКСПЕРТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕТОДА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ В СЛУЖБЕ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ <i>Мельникова О.А., Петров А.Ю., Хафизова А.В.</i>	54
КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИХ ПРИМЕНЕНИЕ ИМПЛАНТОВ <i>Нестеров А.В., Павлова Т.В., Павлова Л.А., Башук В.В., Меднев Д.С., Савенко Т.Н., Жерновой М.Г.</i>	58

---

### *Физико-математические науки*

ПОЛУЧЕНИЕ ВЕРОЯТНЫХ МОДУЛЯРНЫХ ЯЧЕЕК СТРУКТУР КРИСТАЛЛОВ ИЗ СИМПЛЕКСА 4D ПРОСТРАНСТВА <i>Иванов В.В., Таланов В.М.</i>	61
ВЫВОД ВЕРОЯТНЫХ МОДУЛЯРНЫХ ЯЧЕЕК СТРУКТУР КРИСТАЛЛОВ ИЗ ГИПЕРКУБА 4D ПРОСТРАНСТВА <i>Иванов В.В., Таланов В.М.</i>	64
ПОЛУЧЕНИЕ ВЕРОЯТНЫХ ФРАГМЕНТОВ МОДУЛЯРНЫХ ЯЧЕЕК ИЗ ГИПЕРТЕТРАЭДРА, ГИПЕРОКТАЭДРА И ТРИГОНАЛЬНОЙ ГИПЕРПРИЗМЫ 4D ПРОСТРАНСТВА <i>Иванов В.В., Таланов В.М.</i>	68

---

---

**Биологические науки**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЛЕНГМЮРА-БЛОДЖЕТТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛЕНОК С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ <i>Бабич О.О., Солдатова Л.С., Разумникова И.С., Просеков А.Ю.</i>	73
ДЕЙСТВИЕ МЕТОТРЕКСАТА НА ПЕРВИЧНЫЙ РОСТ КОРНЕЙ ALLIUM SERA <i>Буданцев А.Ю., Кутышненко В.П.</i>	79
ВЛИЯНИЕ БИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ НА ЦИРКУЛЯЦИЮ FRANCISELLA TULARENSIS В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ <i>Виноград Н.А., Комаренко Н.С.</i>	83
ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЕПТИДОВ В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ КАРПОВЫХ РЫБ В ПРОЦЕССЕ ИХ РОСТА И РАЗВИТИЯ <i>Габитов М.М., Рабаданова А.И., Сулейманова У.З., Абдуллаева П.И., Аль Хасан Омар Кайдар, Вахиб Мохаммед Касим, Аль Сужаири Алаа Худайр Мохаммед</i>	85
МОДЕЛИРОВАНИЕ АТРОФИЧЕСКОГО РУБЦОВОГО ДЕФЕКТА КОЖИ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ <i>Гафаров Т.У., Еникеев Д.А., Идрисова Л.Т., Еникеева С.А., Галимов Д.М.</i>	89
ИЗУЧЕНИЕ МИКРОБОЦЕНОЗОВ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА МЕСТОРОЖДЕНИЙ «КАНЖУГАН» <i>Канаев А.Т., Канаева З.К.</i>	92
ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ КАК БИОИНДИКАТОРЫ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РАЙОНА ПАДЕНИЯ ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ <i>Кузнецова И.А., Холостов С.Б.</i>	98
ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ВНУТРИ ЖИВОГО ТЕЛА <i>Кулясов П.А.</i>	102

---

**Геолого-минералогические науки**

ТИПИЗАЦИЯ РТУТНОГО ОРУДЕНЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ <i>Гусев А.И.</i>	110
ГЛУБОКОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АКБАКАЙ КУЛЬТУРОЙ ACIDITHIOBACILLUS FERROOXIDANS <i>Канаев А.Т., Канаева З.К., Мырзаханова И.А., Уразбекова Г.Е., Сатыбалдиева Г.К., Мусаев К.Л.</i>	115

---

**Экология и рациональное природопользование**

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОВОГО МОНИТОРИНГА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К БЕЗОПАСНОСТИ ОСВОЕННЫХ И ОСВАИВАЕМЫХ РАЙОНОВ КРИОЛИТОЗОНЫ РОССИИ <i>Нерадовский Л.Г.</i>	121
--	-----

---

**Экономические науки**

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ АУТСОРСИНГА В МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ <i>Рувинев И.Р.</i>	130
--	-----

---

**Педагогические науки**

К ВОПРОСУ О ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Косолапова С.А., Калиновская Т.Г., Косолапов А.И.</i>	134
ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ <i>Мырзаханова И.А., Усейн Г.А., Садыкова А.Е.</i>	137

---

**Психологические науки**

ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА В СИСТЕМЕ ВОСПИТАНИЯ <i>Данилов Д.А.</i>	140
--	-----

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ ДЕТЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ <i>Корнилова А.Г.</i>	143
ВОСПИТАНИЕ КАК ПРОЦЕСС ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ <i>Сейсенбаева Ж.А., Абжан Г.</i>	146
<b>Филологические науки</b>	
СЕМАНТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛАГОЛОВ, ОБРАЗОВАННЫХ НА БАЗЕ ФАМИЛИЙ ИЗВЕСТНЫХ ПОЛИТИЧЕСКИХ ДЕЯТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ГЛАГОЛА ROUTINISER) <i>Доманский Д.Е.</i>	149
ПОЭТИКА ДРАМАТУРГИИ А. АМАЛЬРИКА <i>Зырянова О.Н., Шмульская Л.С.</i>	153
<b>КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ</b>	
<b>Технические науки</b>	
СПОСОБ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СЕЛЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ ГУДРОНА ПАРНЫМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ (ДУОСОЛ-ПРОЦЕСС) <i>Кибальчич Д.Б., Анищенко О.В.</i>	158
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ – ТЕРМИНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В РАМКАХ ФГОС ВПО <i>Назаренко М.А., Белолаптикова А.И., Лысенко Е.И.</i>	158
<b>Физико-математические науки</b>	
О РАЗРЕШИМОСТИ ЗАДАЧИ КОШИ ДЛЯ ПОЛИМЕТАГАРМОНИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ПРОСТРАНСТВЕ <i>Шалагинов С.Д.</i>	159
<b>Химические науки</b>	
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ВТОРИЧНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ <i>Бабенко Е.Н., Леденев С.М.</i>	159
<b>Экономические науки</b>	
К ЧИСЛЕННОЙ ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА <i>Медведев А.В.</i>	160
ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПЕРСОНАЛА В ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ <i>Назаренко М.А.</i>	160
<b>ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ</b>	163
<b>ИНФОРМАЦИЯ ОБ АКАДЕМИИ</b>	171

---

**CONTENTS**
**Medical sciences**

THERAPY MODEL OF HERPETIC INFECTION AGAINST THE BACKGROUND OF PSORIASIS <i>Barchatova T.S., Shuldyakov A.A.</i>	9
STRUCTURAL PERONEAL NERVE REORGANIZATION FOR HEALING OF CANINE LEG BONE FRACTURES <i>Varsegova T.N., Shchudlo N.A., Shchudlo M.M., Petrovskaia N.V., Stepanov M.A.</i>	13
SOCIO-ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL ISSUES OF REHABILITATION OF PATIENTS AFTER CEREBRAL STROKE AND IN PROGRESSIVE PSEUDOSTROKE CONDITIONS OF NERVOUS SYSTEM <i>Vasilenko F.I., Vasilenko A.F.</i>	19
COMPLEX PROGRAM REMOVALS MESIONAL BY OCCLUSION OF DENTAL ROWS FOR TEENAGERS <i>Vodolatsky V.M., Vodolatsky M.P., Tumanjan S.M.</i>	22
CHRONOBIOLOGICAL AND STANDART ANALYSIS OF 24-HOUR BLOOD PRESSURE AND HEART RATE MONITORING DATA IN SUBJECTS ENGAGED IN MONTHLY ROTATIONAL SHIFT-WORK IN YAMAL (YAMBURG, TYUMEN REGION) <i>Gubin D.G., Vetoshkin A.S., Shurkevich N.P., Gapon L.I., Belozerova N.V., Poshinov F.A.</i>	27
PROFESSIONAL HEALTH OF WORKING PEOPLE AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF PROFESSIONAL ADAPTATION <i>Druzhilov S.A.</i>	34
PERFORMANCE EVALUATION OF METHODS OF PHYSICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH OSTEOARTHRISIS <i>Zenkina S.I., Voronkov A.V., Zamarina O.V.</i>	38
REGULATORY AND ADAPTIVE STATUS OF THE WOMAN'S ORGANISM AS AN INDICATOR OF HYGIENIC FACTORS INFLUENCE DURING STUDY AT PROFESSIONAL TRAINING SCHOOL <i>Kiek O.V.</i>	41
MORFUFUNCTIONAL INDICES OF LEFT VENTRICULAR ISOPROTERENOL-FLUOXETIN RAT CHRONIC HEART FAILURE MODEL <i>Mazitov T.M., Nigmatullina R.R., Islamov R.R.</i>	44
THE ANALYSIS OF FORMATION PROFESSIONAL MENY AT GRADUATES OF MEDICAL COLLEGES ABOUT APPLICATION OF STANDARDS OF SISTERLY MANIPULATIONS <i>Maslyakov V.V., Levina V.A., Nefotyachaya N.M.</i>	50
ESTIMATION OF THE COORDINATION OF OPINIONS OF EXPERTS AT CARRYING OUT OF THE METHOD OF THE EXPERT ESTIMATION IN SERVICE OF MEDICINE OF ACCIDENTS <i>Melnikova O.A., Petrov A.Y., Hafizova A.V.</i>	54
CLINICAL ASPECTS OF DISEASES, PROVIDES FOR THE APPLICATION IMPLANTS <i>Nesterov A.V., Pavlova T.V., Pavlova L.A., Bashuk V.V., Mednev D.S., Savenko T.N., Zhernovoy M.G.</i>	58

---

**Physical and mathematical sciences**

RECEIPT ALGORITHM OF PROBABLE MODULAR CELLS OF CRYSTAL STRUCTURES FROM SIMPLEX OF 4D SPACE <i>Ivanov V.V., Talanov V.M.</i>	61
RECEIPT ALGORITHM OF PROBABLE MODULAR CELLS OF CRYSTAL STRUCTURES FROM CELLULAR COMPLEXES OF 4D SPACE <i>Ivanov V.V., Talanov V.M.</i>	64
RECEIPT OF PROBABLE FRAGMENTS OF MODULAR CELLS FROM HYPERTETRAHEDRON, HYPEROCTAHEDRON AND TRIGONAL HYPERPRISM OF 4D SPACE <i>Ivanov V.V., Talanov V.M.</i>	68

---

---

**Biological sciences**

USING LANGMUIR-BLODGETT FILMS TO GET TO DETERMINE BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS <i>Babich O.O., Soldatova L.S., Razumnikova I.S., Prosekov A.Y.</i>	73
METHOTREXATE ACTION IN THE PRIMARY ROOT GROWTH ALLIUM CEPA <i>Budantsev A.Y., Kutysenko V.P.</i>	79
INFLUENCE OF BIOTIC COMPONENTS ON CIRCULATION OF FRANCISELLA TULARENSIS IN NATURAL FOCI <i>Vynograd N.A., Komarenko N.S.</i>	83
DYNAMICS OF MIDDLE MOLECULES IN THE SKELETAL MUSCLE OF CARP FISH IN THE PROCESS OF GROWTH AND DEVELOPMENT <i>Gabibov M.M., Rabadanova A.I., Suleymanova U.Z., Abdullayev P.I., Omar Hassan al Kaidar, Wahib Mohammed Kasim, Al Alaa Shudzhary Kudair Mohammed</i>	85
ATROPHIC SKIN SCARS MODELING IN RATS <i>Gafarov T.U., Enikeyev D.A., Idrisova L.T., Enikeyeva S.A., Galimov D.M.</i>	89
STUDY OF MICROBIOCENOSIS OF CHEMOLITHOTROPHIC BACTERIA OF IN SITU LEACHING SOLUTIONS OF «KANZHUGAN» URANIUM DEPOSITS <i>Kanayev A.T., Kanayeva Z.K.</i>	92
MOSES AS BIOINDICATORS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION OIL DISTRICT FALL SEPARATING A PART OF THE LAUNCH VEHICLE <i>Kuznetsova I.A., Holostov S.B.</i>	98
CHEMICAL REACTIONS WITHIN THE LIVING BODY <i>Kulyasov P.A.</i>	102

---

**Geological-mineralogical sciences**

TYPIZATION OF MERCURY ORE MINERALIZATION OF ALTAI KRAI <i>Gusev A.I.</i>	110
DEEP EXTRACT GOLD FROM THE TAILINGS OF DEPOSITION AKBAKAI CULTURE ACIDITIOBACILLUS FERROOXIDANS <i>Kanaev A.T., Kanaeva Z.K., Myrzahanova I.A., Urazbekova G.E., Satybaldieva G.K., Musaev K.L.</i>	115

---

**Ecological and conservancy**

SOME METHODOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL ISSUES OF TEMPERATURE MONITORING WITH REGARD TO SAFETY OF EXISTING AND NEW INFRASTRUCTURE IN THE RUSSIAN PERMAFROST ZONE <i>Neradovsky L.G.</i>	121
--	-----

---

**Economic sciences**

ANALYSIS OF OUTSOURCING IN THE MATERIAL TECHNICAL PROVISION <i>Ruvinov J.R.</i>	130
--	-----

---

**Pedagogical sciences**

THE PROBLEMS OF THE UNIVERSITY SCIENCE DEVELOPMENT <i>Kosolapova S.A., Kalinovskaya T.G., Kosolapov A.I.</i>	134
INNOVATION TENDENCIES IN HIGH SCHOOL <i>Myrzahanova I.A., Useyn G.A., Sadykova A.E.</i>	137

---

**Psychological sciences**

THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE INDIVIDUAL STUDENT IN THE EDUCATIONAL SYSTEM <i>Danilov D.A.</i>	140
THE PROBLEMS OF IDENTITY FORMATION OF CHILDREN IN MODERN CONDITIONS <i>Kornilova A.G.</i>	143

---

EDUCATION AS A PROCESS OF PURPOSEFUL CREATION  
AND DEVELOPMENT OF THE INDIVIDUAL

*Seysenbaeva J.A., Abzhan G.*

146

---

***Philological sciences***

SEMANTIC CHARACTERISTIC OF VERBS HAVING AS FORMATION BASE  
THE LAST NAMES OF FAMOUS POLITICIANS (THE CASE OF VERB POUTINISER)

*Domansky D.E.*

149

THE POETICS OF PLAYS OF A. AMALRIC

*Zyryanova O.N., Shmul'skaya L.S.*

153

УДК 616.573-022:578.825.11-085.281.8(045)

## МОДИФИКАЦИЯ ТЕРАПИИ ГЕРПЕТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ НА ФОНЕ ПСОРИАЗА

**Бархатова Т.С., Шульдяков А.А.**

*Саратовский государственный медицинский университет  
им. В.И. Разумовского, Саратов, e-mail: meduniv@sgmu.ru*

Проводилась оценка эффективности линимента циклоферона (ЛЦ) в комплексном лечении герпетической инфекции, обусловленной вирусом герпеса 1-го типа (HSV-1) у больных псориазом. Проведено клинико-лабораторное исследование 30 больных разделенных на две группы. В 1-й группе (15 человек) к общепринятому лечению герпетической инфекции был добавлен линимент циклоферона по 2 аппликации в день в течении 7 дней на пораженные кожные покровы и слизистые, во 2-й группе (15 человек) терапия проводилась в соответствии со стандартными рекомендациями. Она включала местную терапию кремом ацикловир и курс таблеточной формы ацикловира 5 дней. Длительность наблюдения за пациентами составила 6 месяцев. Обострения вторичной герпетической инфекции у больных псориазом характеризовались общеинфекционными признаками (головная боль, температура, недомогание, слабость), которые на фоне применения ЛЦ исчезали достоверно быстрее, чем в группе с общепринятыми методами терапии: так продолжительность температурной реакции составила в 1-й группе  $1,0 \pm 0,2$  дней, во 2-й –  $1,6 \pm 0,1$  дней ( $p < 0,05$ ). Сократился период высыпаний с  $1,3 \pm 0,2$  дней во 2-группе, до  $0,9 \pm 0,3$  дней в 1-й (табл. 2), боль, зуд или жжение исчезали в 1-й группе через  $2,3 \pm 0,2$  дней, во 2-й –  $3,6 \pm 0,2$  дней ( $p < 0,05$ ), эпителизация герпетических эрозий происходила соответственно через  $6,4 \pm 0,3$  дней и  $7,8 \pm 0,2$  дней ( $p < 0,05$ ), исчезновения симптомов локального воспаления через  $7,1 \pm 0,3$  дней и  $8,5 \pm 0,2$  дней ( $p < 0,05$ ) соответственно. Обострение ГИ у больных псориазом отмечалось в течение 6 месяцев в 1-й группе в 10%, во 2-й – в 30% случаев. Следовательно, применение ЛЦ в комплексном лечении больных с ГИ на фоне псориаза при практически отсутствующих побочных эффектов препарата способствует динамичному исчезновению основных клинических симптомов заболевания, снижает число рецидивов инфекции, вызванной HSV-1.

**Ключевые слова:** герпес, псориаз, циклоферон

## ТHERAPY MODEL OF HERPETIC INFECTION AGAINST THE BACKGROUND OF PSORIASIS

**Barchatova T.S., Shuldyakov A.A.**

*Saratov State Medical University, them. V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: meduniv@sgmu.ru*

The assessment of efficiency of cycloferon liniment in combined treatment for herpetic infection stipulated by the herpes virus of the first type (HSV-1) was carried out. Clinical and laboratory survey of 30 patients divided into two groups was fulfilled. In the first group (15 patients) the standard treatment was supplemented with the application of cycloferon liniment on the damaged skin integuments and epithelium twice a day during 7 days, in the second group (15 patients) the therapy was implemented according to the standard recommendations. It included local treatment with acyclovir uncture and a course of administration of tableted acyclovir during 5 days. The duration of observation over the patients was 6 months. Exacerbations of repeated form of herpetic infection in patients with psoriasis was defined by general infectious symptoms (headache, fever, malaise, weakness) that disappeared positively faster with the application of cycloferon liniment than in the patients with standard therapy methods: in this way the length of fever response in the first group was  $1,0 \pm 0,2$  days, in the second –  $1,6 \pm 0,1$  days ( $p < 0,05$ ). The period of eruptions decreased from  $1,3 \pm 0,2$  days in the second group to  $0,9 \pm 0,3$  days in the first (table 2), pain, itch and burning in the first group disappeared in  $2,3 \pm 0,2$  days, in the second – in  $3,6 \pm 0,2$  days ( $p < 0,05$ ), epithelization of herpetic erosions occurred in  $6,4 \pm 0,3$  days and  $7,8 \pm 0,2$  days ( $p < 0,05$ ) respectively, disappearance of local inflammation symptoms occurred in  $7,1 \pm 0,3$  days and  $8,5 \pm 0,2$  days ( $p < 0,05$ ) respectively. The observed exacerbations of herpetic infection in patients with psoriasis during 6 months was noted in 10% of patients in the first group, in the second – in 30%. Consequently, the application of cycloferon liniment in combined treatment of patients with herpetic infection against the background of psoriasis with virtually absent side effects contributes to the fast disappearance of the main clinical symptoms of the disease, decreases the number of relapses of infection caused by HSV-1.

**Keywords:** herpes, psoriasis, cycloferon

Герпетическая инфекция (ГИ) на современном этапе обнаруживает четкую тенденцию к росту, а одними из наиболее частых клинических вариантов вторичной формы заболевания, обусловленного вирусом герпеса 1-го типа (HSV-1), являются гингивит, стоматит, везикулярный дерматит, фарингит, тонзиллит [1, 3, 4, 5, 8, 9, 10]. Обострения вторичной ГИ закономерно развиваются на фоне иммуносупрессивных состояний раз-

личного генеза, которые в последние годы все чаще встречаются в патологии человека и являются одними из факторов, значительно усложняющих ведение пациентов с ГИ в связи с возможным взаимоотношением характером течения коморбидных патологий [1, 3, 8, 10, 13].

До настоящего времени в современной дерматовенерологии остается актуальной проблема псориаза, который представля-

ет собой хронический эритематозно-сквамозный дерматоз со сложным патогенезом и доминирующим значением в его развитии иммуногенетических факторов [12]. В лечении псориаза применяют различные медикаментозные и немедикаментозные средства, обладающие иммунодепрессивным действием, что может спровоцировать обострение и существенно осложнить лечение ГИ, вызванной различными вирусами этой группы [8, 10, 11, 13]. Поскольку только противовирусные препараты не всегда могут обеспечить достаточный клинический результат, а иммуномодулирующие средства, обладающие системными эффектами на иммунитет, часто имеют негативные последствия в отношении течения сопутствующих иммунопатологических состояний [8, 9, 10, 11, 13]. При ГИ одним из способов потенцирования клинических возможностей антивирусных средств является использование топических иммунокорректоров [2, 6, 7], при этом удается избежать возможных негативных эффектов местной терапии на иммунитет, а модуляция локального иммунного ответа улучшает качество лечебного процесса у больных с рецидивом ГИ [2, 6].

С учетом вышеизложенного, актуальной представляется оценка особенностей обострений ГИ у больных псориазом и разработка новых методов комбинированной терапии ГИ при коморбидной патологии.

**Цель исследования:** модификация лечения обострений герпетической инфекции на фоне псориаза.

#### **Материалы и методы исследования**

Проведено клинико-лабораторное исследование 30 больных с псориазом и обострением ГИ.

Критерии включения в исследование: пациенты с обострением рецидивирующей ГИ (HSV-1), локализованной формой (герпес кожи, гингивит, стоматит), мужчины и женщины в возрасте 30–40 лет с установленным диагнозом ограниченный (площадь поражения менее 40%) псориаз (вульгарный или бляшечный), регрессирующая/стабилизированная стадия, в лечении которых использовались топические глюкокортикоиды (не позднее, чем за месяц до включения в настоящее исследование);

Критерии исключения: больные с другими формами герпетической инфекции, псориаза, острыми инфекционными заболеваниями, хроническими заболеваниями внутренних органов в стадии обострения, хроническими вирусными гепатитами, диффузными заболеваниями соединительной ткани, онкологическими заболеваниями любой локализации, хроническим алкоголизмом, острой коронарной недостаточностью, инфарктом миокарда в анамнезе, психическими и поведенческими расстройствами в анамнезе, беременность, период лактации, отказ

больного от участия в исследовании на любом этапе, индивидуальная непереносимость препарата (для больных с ЛЦ).

Диагноз рецидивирующая форма ГИ, вызванная HSV-1, подтверждался исследованиями крови на ПЦР к HSV-1, IgM-HSV-1, IgG-HSV-1.

Для оценки эффективности включения в комплексное лечение обострений ГИ у больных псориазом топического иммуномодулятора линимента циклоферона (ЛЦ) больные были разделены на две группы: в 1-й группе (15 человек) к проводимому комплексному лечению был добавлен ЛЦ, во 2-й группе (15 человек) терапия осуществлялась общепринятыми методами. Курс ЛЦ составил 7 дней по 2 аппликации препарата на пораженные слизистые и кожные покровы. Дизайн исследования: открытое, рандомизированное. Комплексное лечение обострения ГИ включало местную терапию кремом ацикловир и курс таблеточной формы ацикловира 5 дней. Длительность наблюдения за пациентами составила 6 месяцев.

Статистический анализ проводился с помощью компьютера Pentium IV и пакетов программ для статистической обработки «Microsoft Excel for Windows 4,0» («Microsoft Corp») и «Statistika 6,0» с указанием средних значений, стандартной ошибки среднего ( $m$ ) – формат ( $M \pm m$ ), достоверности различий с использованием  $t$ -критерия Стьюдента для независимых выборок.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

При постановке диагноза ГИ, оценке клинических признаков заболевания у больных с рецидивом инфекции на фоне псориаза учитывались основные клинические проявления заболевания (табл. 1): общеинфекционный синдром (температурная реакция, головная боль, слабость, недомогание и др.) и локальные изменения (элементы герпетической сыпи в различной стадии, гиперемия, зуд, боль, площадь высыпаний и др.).

Сопоставлялись также давность заболеваний, длительность и частота предшествующих обострений ГИ в группах. При сравнении 1-й и 2-й групп существенных различий до начала лечения (табл. 1) по возрасту, полу, основным клиническим и анамнестическим данным не зафиксировано.

Обострения вторичной ГИ у больных псориазом характеризовались общеинфекционными признаками (головная боль, температура, недомогание, слабость), которые на фоне применения ЛЦ (табл. 2) исчезали достоверно быстрее, чем в группе с общепринятыми методами терапии: так продолжительность температурной реакции составила в 1-й группе  $1,0 \pm 0,2$  дней, во 2-й –  $1,6 \pm 0,1$  дней ( $p < 0,05$ ).

Применение топического иммуномодулятора циклоферона в виде линимента

позволило сократить период высыпаний с  $1,3 \pm 0,2$  дней во 2 группе до  $0,9 \pm 0,3$  дней в 1-й (табл. 2), боль, зуд или жжение исчезали в 1-й группе через  $2,3 \pm 0,2$  дней, во 2-й –  $3,6 \pm 0,2$  дней ( $p < 0,05$ ), эпителизация

герпетических эрозий происходила соответственно через  $6,4 \pm 0,3$  дней и  $7,8 \pm 0,2$  дней ( $p < 0,05$ ), исчезновения симптомов локального воспаления через  $7,1 \pm 0,3$  дней и  $8,5 \pm 0,2$  дней ( $p < 0,05$ ) соответственно.

**Таблица 1**

Клинико-anamnestические данные больных с рецидивирующим течением герпетической инфекции на фоне псориаза до начала лечения в группах (M ± m)

Группы		1-я группа (ЛЦ) (n = 15)	2-я группа (n = 15)
Длительность рецидивирующей герпетической инфекции (лет)		$5,3 \pm 1,8$	$5,2 \pm 2,2$
Частота рецидивов герпетической инфекции (раз/год)		$4,3 \pm 1,7$	$4,2 \pm 1,8$
Возраст (лет)		$37,2 \pm 5,1$	$38,1 \pm 5,7$
Длительность псориаза (лет)		$3,7 \pm 1,3$	$3,5 \pm 1,4$
Пол	Мужской (%)	50	55
	Женский (%)	50	45
Клинические проявления ГИ	Дерматит (%)	15%	20%
	Гингивит (%)	35%	30%
	Стоматит (%)	10%	15%
	Смешанные формы (%)	40%	35%
Температура (%)	< 37°C	35	35
	37–37,5°C	45	50
	> 37,5°C	20	15
Общее недомогание (%)	Нет	10	10
	Минимальное	75	70
	Выраженное	15	20
Число элементов сыпи	2–5	30	35
	6–10	45	45
	> 10	25	20
Болезненность, зуд, жжение в очаге высыпаний (%)	Нет	5	10
	Минимальные	80	75
	Выраженные	15	15

Примечание. \* – различия достоверны ( $p < 0,05$ ) при сравнении 1-й и 2-й групп.

**Таблица 2**

Клинические симптомы герпетической инфекции в динамике в зависимости от метода лечения

Группы	1-я группа (ЛЦ) (n = 15)	2-я группа (n = 15)
Продолжительность подсыпаний (дни)	$0,9 \pm 0,3$	$1,3 \pm 0,2$
Сроки эпителизации эрозий (дни)	$6,4 \pm 0,3^*$	$7,8 \pm 0,2$
Сроки исчезновения жжения, зуда, боли (дни)	$2,3 \pm 0,2^*$	$3,6 \pm 0,2$
Продолжительность недомогания (дни)	$1,3 \pm 0,2^*$	$2,2 \pm 0,1$
Продолжительность температурной реакции (дни)	$1,0 \pm 0,2^*$	$1,6 \pm 0,1$

Примечание. \* – различия достоверны ( $p < 0,05$ ) при сравнении 1-й и 2-й групп.

Обострение ГИ у больных псориазом отмечалось в течение 6 месяцев в 1-й группе в 10%, во 2-й – в 30% случаев.

Переносимость ЛЦ была хорошей, побочных явлений при применении препарата у больных 1-й группы не выявлено.

Следовательно, применение ЛЦ в комплексном лечении больных с ГИ на фоне псориаза при практически отсутствующих побочных эффектов препарата способствует динамичному исчезновению основных клинических симптомов заболевания,

уменьшает число рецидивов инфекции, вызванной HSV-1.

Позитивные клинические эффекты ЛЦ в отношении течения ГИ у больных псориазом, по всей видимости, связаны с тем, что препарат обладает иммуномодулирующими и противовоспалительными потенциями [2, 4, 6] и усиливает действие противовирусных средств. Особенно важным представляется, что использование иммуномодулятора в виде линимента позволяет минимизировать риски и осложнения иммунокоррекции на течение псориаза.

### Выводы

В комплексной терапии обострения вторичной герпетической инфекции у больных псориазом помимо противовирусных средств (ацикловир и др.) целесообразно использовать топическую иммуномодуляцию с применением линимента циклоферона, по две аппликации в день на пораженные слизистые и кожные покровы курсом 7 дней. Это снижает частоту рецидивов инфекции, обусловленной HSV-1, и способствует более энергичной регрессии основных клинических проявлений герпес-инфекции.

### Список литературы

1. Баринский И.Ф. Герпес: этиология, диагностика, лечение. – М.: Медицина, 1994. – № 10 – С. 342.
2. Ершов Ф.И. Антивирусные препараты. – 2-е изд. – М.: Медицина, 2006. – С. 237.
3. Исаков В.А., Коваленко А.Л., Краснов В.В., Романцов М.Г., Рыбалкина Т.С. Терапия различных клинических проявлений герпетической болезни // Клиническая дерматология и венерология. – 2010. – № 4. – С. 25–31.
4. Исаков В.А., Рыбалкин С.Б., Романцов М.Г. Герпесвирусная инфекция // Рекомендации для врачей. – СПб., 2006. – С. 96.
5. Нестеренко В.Г., Бежало В.А., Ловенецкий А.Н. Клиника, лечение и лабораторная диагностика герпесвирусных заболеваний человека // Руководство для врачей. – 1998. – С. 46.
6. Соболева Л.А., Шульдяков А.А., Хламова О.Г., Романцов М.Г. Совершенствование терапии воспалительных заболеваний полости рта // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2011. – № 8. – С. 41–45.
7. Модифицированная терапия герпетической инфекции / Т.В.Сологуб, М.Г. Романцов, Т.С. Рыбалкина, С.Б. Рыбалкин, А.Н. Смагина, В.А. Исаков, А.Л. Коваленко. // Клиническая медицина. – 2011. – № 3. – С. 54–57.
8. Eisen D. The clinical characteristics of intraoral herpes simplex virus infection in 52 immunocompetent patients // Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod. – 1998. – Vol. 86. – P. 432–437.
9. Boyd A.S., King L.E. Herpes simplex virus-induced psoriatic flares in a patient previously treated with tamoxifen: a follow-up // J Am Acad Dermatol. – 2002 May. – № 46(5). – P. 797–8.
10. Jancin B. Associated Herpes Zoster Risk Varies With Psoriasis Therapies Internal Medicine News Digital Network.
11. Keaney T.C., Kirsner R.S. New insights into the mechanism of narrow-band UVB therapy for psoriasis // J Invest Dermatol. – Nov 2010. – № 130(11). P. 2534.
12. Krueger J.G., Bowcock A. Psoriasis pathophysiology: current concepts of pathogenesis // Ann Rheum Dis. – Mar 2005. – № 64 Suppl 2. – P. 30–6.
13. Takahashi H.; Sugita S.; Shimizu N.; Mochizuki M. A high viral load of Epstein-Barr virus DNA in ocular fluids in an HLA-B27-negative acute anterior uveitis patient with psoriasis. Jpn J Ophthalmol. – 2008. – № 52(2). P. 136–8 (ISSN: 0021-5155).

УДК [611.835.84-003.93:616.718.5/.6-001.5-089.227.84]-092.9

## СТРУКТУРНАЯ РЕОРГАНИЗАЦИЯ МАЛОБЕРЦОВОГО НЕРВА ПРИ ЗАЖИВЛЕНИИ ПЕРЕЛОМОВ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

**Варсегова Т.Н., Щудло Н.А., Щудло М.М., Петровская Н.В., Степанов М.А.**  
*ФГБУ «Российский научный центр «Восстановительная травматология и ортопедия»  
им. акад. Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, e-mail: varstn@mail.ru*

В эксперименте по моделированию оскольчатого перелома костей голени у 21 беспородной собаки и их лечении методом чрескостного остеосинтеза в малоберцовых нервах обнаруживаются реактивно-деструктивные, компенсаторно-приспособительные и регенераторные реакции, направленные на поддержание гомеостаза. Численная плотность миелиновых проводников снижается только через неделю эксперимента на 8%, а безмиелиновых – в течение первых трех недель на 16–31%, что является свидетельством их большей травматизации. В последующие сроки опыта численность нервных проводников возрастает и максимум значений по времени совпадает со сроком консолидации перелома – от 42,0 до 50,0 суток эксперимента. Полученные результаты дают основание предположить, что периферические нервы играют важнейшую роль в процессах заживления перелома кости посредством арборизации нервных проводников и вырабатываемых ими нейромедиаторов.

**Ключевые слова:** малоберцовый нерв, численные, размерные характеристики волокон, перелом костей голени, чрескостный остеосинтез

## STRUCTURAL PERONEAL NERVE REORGANIZATION FOR HEALING OF CANINE LEG BONE FRACTURES

**Varsegova T.N., Shchudlo N.A., Shchudlo M.M., Petrovskaja N.V., Stepanov M.A.**  
*FSBI RISC «Restorative Traumatology and Orthopaedics» of RF Ministry of Health,  
Kurgan, e-mail: varstn@mail.ru*

Reactive-and-destructive, compensatory-and-adaptive and regenerative reactions directed to homeostasis maintenance found in peroneal nerves in the experiments on modeling an comminuted leg bone fracture in 21 mongrel dogs and their treatment by transosseous osteosynthesis method. Numerical density of myelin conductors 8% decreases only after 1 week of the experiment, and that of myelin-free ones 16–31% decreases within three first weeks, thereby evidencing their greater traumatization. In the experiment subsequent periods the number of nerve conductors increases, and the value maximum coincides in time with the period of fracture consolidation – from 42,0 to 50,0 days of the experiment. The results give reason to assume that the peripheral nerves play a crucial role in the processes of bone fracture healing by arborization of the nerve conductors and produced by them neuromediators.

**Keywords:** peroneal nerve, numerical, dimensional characteristics of fibers, leg bone fracture, transosseous osteosynthesis

Функциональная реабилитация пострадавших с переломами берцовых костей остается актуальной проблемой травматологии, и одной из причин неудовлетворительных результатов лечения является нейропатия малоберцового нерва [3]. В настоящее время появляются исследования, доказывающие наличие нейрогенного контроля метаболизма костной ткани, что указывает на участие периферической нервной системы посредством нейромедиаторов в регенерации и ремоделировании скелетной ткани, в том числе и при переломах [8]. Имеются экспериментальные данные о неоднозначном характере влияния денервации на заживление переломов: объем периостальной костной мозоли в зоне перелома большеберцовой кости крыс в опытах с перерезкой седалищного нерва повышается, но её плотность и прочность сращения оказываются ниже контроля [6]. Дальнейшие исследования в этой области являются перспективными, так как позволяют изучить механизмы нейрогенного контроля

скелетных тканей и открыть новые направления в лечении остеопороза, артропатии и заживлении переломов [7].

При моделировании оскольчатых переломов костей голени у собак признаки повреждения малоберцового нерва наблюдались в 11,1% случаев, но даже в опытах с отсутствием признаков механического повреждения нерва выявлены изменения эпиневрия и периневрия, свидетельствующие об усилении структурно-функциональных характеристик периневрального барьера и гистогенезе структур, обеспечивающих механическую прочность нерва и поддержание гомеостаза среды микроокружения нервных волокон [4]. Состояние безмиелиновых и миелинизированных волокон в этих условиях нельзя считать детально изученным.

**Цель исследования** – проанализировать изменения численных и размерных характеристик нервных волокон поверхностного малоберцового нерва (МН) в динамике заживления переломов костей голени.

### Материалы и методы исследования

Эксперимент проведен на 21 беспородной собаке с массой тела 11–20 кг, в возрасте 3–5 лет, которым в условиях операционной под внутривенным комбинированным наркозом моделировали оскольчатый перелом в средней трети правой голени ударом груза массой 5 кг в свободном падении с высоты 1,5 м. В течение суток осуществляли иммобилизацию голени шиной, затем выполняли закрытый чрескостный остеосинтез аппаратом Илизарова. Животные выводились из эксперимента передозировкой барбитуратов в разные сроки фиксации голени в аппарате – 7 (Ф7,  $n = 3$ ), 14 (Ф14,  $n = 3$ ), 21 (Ф21,  $n = 3$ ), 35–37 (Ф35–37,  $n = 4$ ) и 49–50 (Ф49–50,  $n = 3$ ) суток, через 90 (Ф49–50БА90,  $n = 3$ ) и 120 (Ф49–50БА120,  $n = 2$ ) суток после снятия аппарата. Срок окончания периода фиксации и снятия аппарата определяли по рентгенологическим признакам формирования костной мозоли и после проведения клинической пробы, позволяющей констатировать отсутствие микроподвижности в зоне интереса после приложения к ней разнонаправленных усилий. Содержание, питание, уход, оперативные вмешательства и эвтаназию осуществляли в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приложение к приказу МЗ СССР от 12.08.1977 № 755). Все манипуляции, проводимые на животных, были рассмотрены и одобрены этическим комитетом.

Участки МН оперированной и контралатеральной конечностей (уровень средней трети голени) фиксировали в смеси 2% растворов глутарового и параформальдегидов на фосфатном буфере (рН 7,4) с добавлением 0,1% пикриновой кислоты, постфиксировали в 1% растворе тетраоксида осмия с 1,5% красной кровяной солью и заливали в аралдит. В оцифрованных на аппаратно-программном комплексе «DiaMorph» (Москва) изображениях тотальных поперечных полутонких срезов нервов, окрашенных метиленовым синим и основным фуксином, определяли общую площадь поперечного сечения нерва ( $A_n$ ), суммарную площадь пучков нервных волокон с периневрием ( $A_{f-pn}$ ), численные плотности эндоневральных микрососудов ( $NA_{ms}$ ), миелиновых (МВ) и безмиелиновых волокон ( $NA_{mf}$  и  $NA_{amf}$ ) в  $1 \text{ мм}^2$ , коэффициент  $NA_{amf}/NA_{mf}$ , долю деструктивных измененных МВ (Deg%), средние диаметры МВ ( $D_{mf}$ ), их аксонов ( $D_{ax}$ ), коэффициент  $G (D_{ax}/D_{mf})$ , толщину миелиновой оболочки ( $L_m$ ). Строили гистограммы распределения МВ по диаметрам с шагом 1 мкм. Производили учёт ядродержащих профилей МВ крупного калибра (более 7 мкм диаметром) и рассчитывали ядерный индекс ( $J_{nuc}$ ), как процентную долю ядродержащих профилей МВ в выборке из 200 и более проводников. Контроль – МН 5 интактных собак. Статобработку проводили по парному двухвыборочному  $t$ -тесту и критерию Вилкоксона для независимых выборок (тесты запрограммированы И.П. Гайдышевым [1] и помещены в динамически подключаемую библиотеку программы Microsoft Excel 97).

### Результаты исследования и их обсуждение

Консолидация перелома голени наступает в сроки от 42,0 до 50,0 суток эксперимента ( $46,3 \pm 1,5$  суток).

Все оболочки МН у большинства животных сохраняют целостность. При планиметрическом исследовании тотальных поперечных срезов МН у двух собак через 14–21 сутки опыта регистрируется повышение ( $p < 0,05$ )  $A_n$  оперированной конечности на 12–13% и  $A_{f-pn}$  на 5–16% ( $p < 0,05$ ) относительно аналогичных параметров контралатерального МН. Через 35–37 суток фиксации достоверные различия по параметру  $A_n$  отсутствуют, и только у одной собаки обнаруживается повышение на 5% ( $p < 0,05$ )  $A_{f-pn}$  оперированной конечности. Через 50 суток фиксации и в остальные сроки эксперимента достоверные различия по параметрам  $A_n$  и  $A_{f-pn}$  отсутствуют.

Через 7, 14 и 21 сутки фиксации голени в аппарате в МН наблюдаются аналогичные морфологические изменения. Эпиневрий отчетливый, обнаруживаются признаки реактивного воспаления. Стенки большинства эпиневральных кровеносных сосудов утолщены, просветы расширены, нередко состояние эритроцитарного стаза. Часть микрососудов имеют облитерированные просветы и признаки дистрофических и деструктивных изменений.

Периневрий сохраняет тонколамеллярное строение, но возрастает количество ядер периневральных клеток (ПК) и увеличиваются объемы волокнистых прослоек. Между слоями ПК формируются многочисленные мостики, представленные цитоплазматическими клеточными выростами. В отдельных пучках наблюдаются незначительные субпериневральные отеки. Эндоневральные кровеносные сосуды в отличие от интактного МН имеют преимущественно расширенные просветы, часть – признаки деструктивных изменений клеточных элементов стенки. Обнаруживаются МВ с признаками демиелинизации, аксональной и валлеровской дегенерации (рис. 1).

Через 7 суток Deg% ( $12,51 \pm 3,62$ %) превышает значения интактного МН ( $1,85 \pm 0,60$ %) в 6,2 раза, что сопровождается снижением (рис. 1) у большинства животных  $NA_{mf}$  ( $19595 \pm 3702$ ),  $NA_{amf}$  ( $11316 \pm 2306$ ) и коэффициента  $NA_{amf}/NA_{mf}$  до  $0,604 \pm 0,214$ , что на 22% ниже нормы ( $0,776 \pm 0,121$ ). В интактных МН показатели  $NA_{mf}$  и  $NA_{amf}$  составляют в среднем  $21335 \pm 1130$  и  $16479 \pm 1944$  в  $1 \text{ мм}^2$  соответственно.  $J_{nuc}$  приближен к значениям интактного МН.  $L_m$  не изменяется, а уменьшение ( $p < 0,01$ )  $D_{ax}$  свидетельствующее о нарушении аксоплазматического тока и приводит к снижению ( $p < 0,01$ )  $D_{mf}$  и коэффициента  $G$  (таблица).

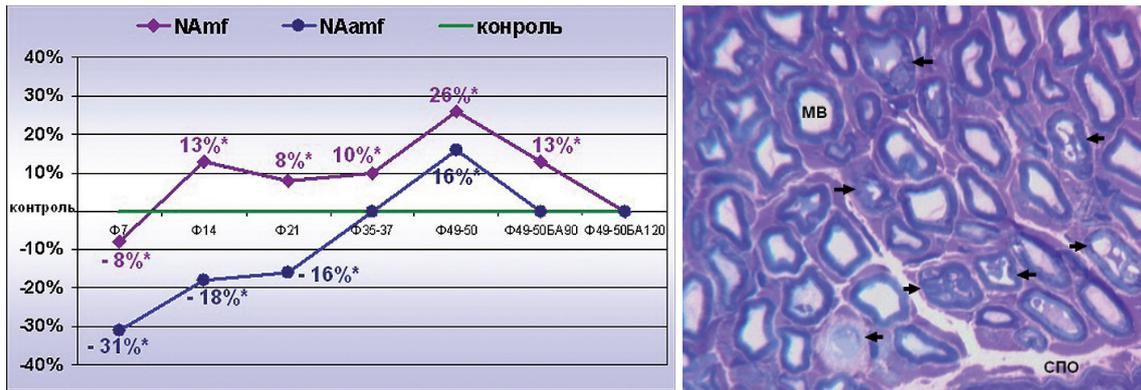


Рис. 1. Слева: график динамики  $NA_{mf}$  и  $NA_{amf}$  на этапах эксперимента, отражающий разницу в процентах между  $NA_{mf}$  и  $NA_{amf}$  опытного и интактного нервов.  
\* – различия между  $NA_{mf}$  и  $NA_{amf}$  опытного и интактного нервов достоверны по критерию Вилкоксона для независимых выборок при  $p < 0,01$ . Справа: нервные волокна МН через 20 суток фиксации голени в аппарате. МВ – миелиновые волокна, стрелки – деструктивно измененные МВ, СПО – субпериневральный отек. Поперечный полутонкий срез, окраска метиленовым синим и основным фуксином. Об. 40, ок. 12,5x

Размерные характеристики МВ опытного и интактного МН нервов ( $m \pm \sigma$ )

Срок exper.	$D_{mf}$ (мкм)	$D_{ax}$ (мкм)	$G (D_{ax}/D_{mf})$	$L_m$ (мкм)	$J_{nuc}$ (%)
Ф 7	$6,29 \pm 0,70^*$	$4,18 \pm 0,53^*$	$0,670 \pm 0,016$	$1,06 \pm 0,11$	$2,77 \pm 0,43$
Ф 14	$6,08 \pm 0,08^*$	$4,17 \pm 0,01^*$	$0,686 \pm 0,008$	$0,95 \pm 0,04^*$	$5,13 \pm 1,06$
Ф 20	$5,98 \pm 0,32^*$	$4,04 \pm 0,35^*$	$0,697 \pm 0,018$	$0,97 \pm 0,01^*$	$5,06 \pm 2,29$
Ф 37-39	$5,78 \pm 0,15^*$	$3,73 \pm 0,19^*$	$0,650 \pm 0,011$	$0,67 \pm 0,48^*$	$3,80 \pm 0,25$
Ф 50	$5,03 \pm 0,56^*$	$3,40 \pm 0,20^*$	$0,676 \pm 0,066$	$0,82 \pm 0,13^*$	$3,89 \pm 0,45$
Ф50БА90	$5,89 \pm 0,07^*$	$3,98 \pm 0,14^*$	$0,676 \pm 0,012$	$0,96 \pm 0,05^*$	$4,03 \pm 0,44$
Ф50БА120	$6,21 \pm 0,39^*$	$4,15 \pm 0,24^*$	$0,671 \pm 0,004$	$1,07 \pm 0,09$	$2,90 \pm 0,49$
Инт. МН	$6,46 \pm 0,07$	$4,39 \pm 0,08$	$0,679 \pm 0,010$	$1,04 \pm 0,04$	$2,63 \pm 0,00$

Пр и м е ч а н и е. \* – различия между значениями размерных характеристик опытного и интактного МН достоверны по критерию Вилкоксона для независимых выборок при  $p < 0,01$ .

Исследование эндоневральной васкуляризации показало, что через 7 и 14 суток опыта у всех животных регистрируется снижение  $NA_{ms}$  ( $188 \pm 30$  и  $172 \pm 25$  соответственно) относительно контроля (в интактном МН –  $220 \pm 39$ ), но только у 2-х собак снижение  $NA_{ms}$  на 29–30% является статистически достоверным ( $p < 0,01$ ).

Deg% через 14 суток остается высокой –  $11,79 \pm 0,30\%$ . В результате регенераторных процессов  $NA_{mf}$  возрастает до  $24462 \pm 2883$  и превышает контроль (рис. 1).  $NA_{amf}$  возрастает до  $13394 \pm 992$ , но остается сниженной относительно контроля (рис. 1), коэффициент  $NA_{amf}/NA_{mf}$  ( $0,549 \pm 0,024$ ) – на 29%. Все размерные характеристики МВ оказываются ниже нормы (таблица). Снижение  $D_{mf}$  происходит за счет снижения  $L_m$ , что сопровождается ростом  $G$  (таблица) и  $J_{nuc}$ . Изменение показателя  $J_{nuc}$  дает возможность косвенно оценить динамику изменения дли-

ны интернодальных сегментов на этапах эксперимента, и повышение данного показателя свидетельствует об увеличении числа коротких «вставочных» интернодальных сегментов вследствие происходящих в нерве процессов демиелинизации и последующей ремиелинизации.

Через 7 и 14 суток распределение МВ по диаметрам, как и в контроле, имеет бимодальный характер (рис. 2). Основание гистограммы увеличивается с правой стороны на 1 разряд: появляются МВ диаметром 13,1–14,0 мкм. Доля МВ малого калибра (2,1–4,0 мкм) возрастает на 7–10%, крупных ( $D_{mf} > 7,1$  мкм) – снижается на 3%, что приводит к сглаживанию правого пика гистограммы и повышению левого.

Через 20 суток Deg% немного снижается ( $8,85 \pm 4,77\%$ ), но превышает норму в 4 раза.  $NA_{ms}$  повышается до  $281 \pm 32$  и превышает контроль на 28% ( $p < 0,01$ ).

$NA_{mf}$  ( $23123 \pm 4307$ ) остается выше нормы, а  $NA_{amf}$  возрастает до  $13832 \pm 2795$ , но не достигает контроль (рис. 1), а  $NA_{amf}/NA_{mf}$  ( $0,592 \pm 0,017$ ) остается сниженным – на 24%. Такое изменение численных плотностей микрососудов и волокон при неизменной  $A_{f-pn}$ , либо ее повышении у отдельных животных, свидетельствует о гиперваскуляризации эндоневрия и отражает реальный рост численности популяции МВ при

одновременном снижении численности, либо топографическом перераспределении безмякотных проводников.  $D_{mf}$ ,  $D_{ax}$  и  $L_m$  продолжают снижаться, а  $G$  – расти,  $J_{nuc}$  в 1,9 раза превышает контроль (таблица). Бимодальность распределения МВ сохраняется, основание гистограммы смещается влево: появляются новообразованные МВ диаметром 1,0–2,0 мкм, и исчезают крупные диаметры 13,1–14,0 мкм.

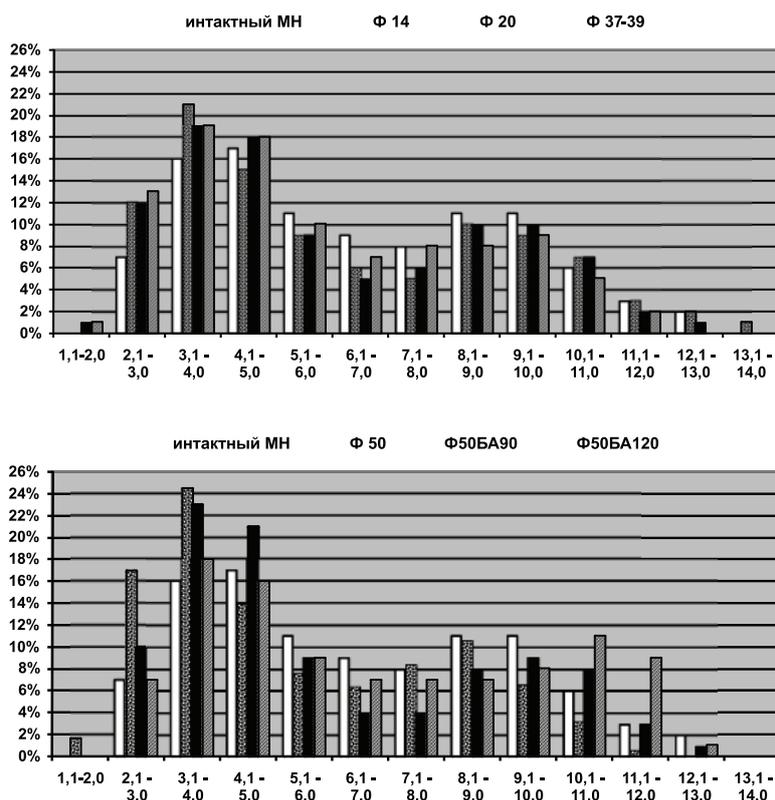


Рис. 2. Гистограммы распределения МВ по диаметрам в интактном МН и опытном на этапах эксперимента. Ось абсцисс – размерные классы, ось ординат – доли МВ каждого класса в %

Через 35–37 суток фиксации в эпиневррии МН обнаруживаются коллагеновые депозиты, наблюдается его гиперваскуляризация. Артериолы и венулы гипертрофированы. Часть сосудов имеет признаки деструктивных изменений клеточных элементов стенок. Периневрий сохраняет тонкоамеллярное строение, волокнистые прослойки между слоями периневральных клеток остаются утолщенными.  $NA_{ms}$  превышает норму на 30% ( $287 \pm 93$ ).  $Deg\%$  снижается до  $4,64 \pm 0,85\%$ , что в 2,4 раза выше контроля. Обнаруживаются единичные мелкие новообразованные волокна с тонкой миелиновой оболочкой и регенерационные кластеры.  $NA_{mf}$  ( $23742 \pm 2057$ ) остается

повышенной (рис. 1).  $NA_{amf}$  ( $16429 \pm 1116$ ) приближается к норме (рис. 1).  $NA_{amf}/NA_{mf}$  ( $0,693 \pm 0,017$ ) остается пониженным на 11%.  $D_{mf}$ ,  $D_{ax}$ ,  $L_m$  продолжают снижаться, а  $J_{nuc}$  превышает контроль в 1,4 раза (таблица). Гистограмма уменьшается справа на 1 разряд: не обнаруживаются МВ диаметром 12,1–13,0 мкм, имеющиеся в интактном МН.

Через 48–50 суток в МН сохраняется эпиневрральная и эндоневральная гиперваскуляризация,  $NA_{ms}$  на 40% превышает контроль ( $p < 0,01$ ).  $NA_{mf}$  и  $NA_{amf}$  продолжают расти (рис. 1).  $Deg\%$  в 3 раза превышает норму,  $D_{mf}$ ,  $D_{ax}$ ,  $L_m$  продолжают снижаться,  $G$  приближается к норме,  $J_{nuc}$  в 1,5 раза пре-

вышает контроль (таблица). Гистограмма распределения МВ по диаметрам, как и на предыдущем сроке, состоит из 11 разрядов: волокна имеют диаметры от 1,0 до 12,0 мкм. Доля МВ диаметром менее 2,1 мкм возрастает до 2%, что свидетельствует о происходящих в нерве регенераторных процессах. Доля мелких МВ (1,0–4,0 мкм) в среднем на 20% превышает норму, доля крупных МВ (> 7,1 мкм) снижается на 3% и остается ниже нормы в среднем на 11%.

Через 140–170 суток эксперимента в МН сохраняется эпиневральная и эндоневральная гиперваскуляризация.  $NA_{ms}$  составляет  $281 \pm 96$  и  $394 \pm 86$  в  $1 \text{ мм}^2$  соответственно, что на 22 и 79% выше контрольных значений. Количество МВ с признаками деструктивных изменений остается повышенным: Deg% через 140 и 170 суток составляет  $4,74 \pm 0,43\%$  и  $4,16 \pm 0,71\%$ , что в 2,2–2,5 раза выше нормы.  $NA_{mf}$  и  $NA_{amf}$  через 140 суток снижаются относительно предыдущего срока (рис. 1).  $NA_{amf}/NA_{mf}$  остается пониженным. Через 170 суток только у одной собаки  $NA_{mf}$  остается повышенной на 16% ( $p < 0,01$ ), значение коэффициента  $NA_{amf}/NA_{mf}$  нормализуется. Размерные характеристики МВ начинают расти, но не достигают значений интактного МН (таблица).  $J_{nuc}$  через 140 суток превышает контроль в 1,5 раза и нормализуется к концу опыта. Гистограммы распределения МВ по спектру калибров через 140–170 суток эксперимента практически идентичны. Бимодальность распределения сохраняется, первая мода сохраняет высокие значения (23% и 18%) и смещена относительно нормы в область более мелких проводников – 3,1–4,0 мкм. Основание гистограммы смещается на 1 разряд вправо и совпадает с основанием гистограммы интактного МН.

Таким образом, при экспериментальном моделировании и лечении высокоэнергетических оскольчатых переломов костей голени методом чрескостного остеосинтеза в МН обнаруживаются реактивно-деструктивные, компенсаторно-приспособительные и регенераторные реакции, направленные на поддержание гомеостаза. Наблюдаемые изменения клеточных и волокнистых компонентов периневрия аналогичны изменениям, описанным при дистракционном остеосинтезе у собак [5], но менее выражены, чем при «больших» удлинениях голени [2].

Динамика колебания численных плотностей нервных проводников свидетельствует о большей травматизации безмя-

котных волокон, численность которых в течение первых трех недель эксперимента снижается на 16–31%, что при незначительном (на 5–16%) возрастании суммарной площади пучков может быть связано не только с их топографическим перераспределением, но и с их реальной потерей. Численная плотность миелиновых проводников снижается только через неделю фиксации голени. В последующие сроки в МН обнаруживаются мелкие новообразованные волокна с тонкой миелиновой оболочкой и регенерационные кластеры.  $NA_{mf}$  и  $NA_{amf}$  и G начинают расти и достигают максимальных значений к 50-м суткам лечения, а затем снижаются и приближаются к контролю. Аналогичную динамику количества нервных проводников Suzuki A., Uemura T., Nakamura H. (2010) наблюдали в новообразованной кости при заживлении переломов – нервные волокна быстро восстанавливаются и увеличивают свою численность, а в последующий период реабилитации их численность постепенно нормализуется. G. Castaneda-Corral et al. (2011) установили, что иннервирующие кость сенсорные нервные волокна постоянно выделяют нейротрофический фактор GAP<sub>43</sub>, участвующий в росте аксонов и регенерации нервов, что связывают с постоянной физиологической реконструкцией кости в течение жизни и необходимости обеспечения иннервации новообразованной кости, а при переломах выработка GAP<sub>43</sub> существенно возрастает. Следует отметить, что в нашем исследовании максимальный рост численности нервных проводников по времени совпадает со сроком консолидации перелома – от 42,0 до 50,0 суток эксперимента. Полученные результаты дают основание предположить, что периферические нервы могут играть важнейшую роль в процессах заживления перелома кости посредством арборизации нервных проводников и вырабатываемых ими нейромедиаторов.

### Заключение

Полученные экспериментальные данные послужат теоретической основой поиска рациональных способов нейрометаболической фармакотерапии для оптимизации консолидации переломов и разработки эффективных методов реабилитации с целью предотвращения развития возможных осложнений неврологического характера и улучшения функции конечности.

## Список литературы

1. Гайдышев И.П. Анализ и обработка данных: специальный справочник. – СПб.: Питер, 2001. – 752 с.
2. Особенности изменений нервов конечностей при «больших» удлинениях по Илизарову в эксперименте / В.И. Шевцов, Н.А. Щудло, М.М. Щудло, И.В. Борисова // Известия Челябинского научного центра (УрО РАН). – 2004. – Специальный выпуск (25). – С. 28–33. [http://www.sci.urg.ac.ru/news/2001\\_4/\(соавт.\)](http://www.sci.urg.ac.ru/news/2001_4/(соавт.)).
3. Профилактика и лечение посттравматической нейропатии малоберцового нерва при чрескостном остеосинтезе переломов костей голени / О.В. Бейдик, С.И. Киреев, К.К. Левченко, Ю.В. Трошкин, С.В. Серпухов, Х.М.Ф. Сакала // Совр. техн. диагностики, лечения и реабилитации больных с забол. и повр. позвоночника, спинного мозга и периферической нервной системы: тезисы докл. Рос. конф. (Курган, 2005). – Курган. 2005. – С. 39–40.
4. Структурная реорганизация бедренной и большеберцовой артерий, малоберцового нерва и хряща коленного сустава при экспериментальных переломах костей голени у собак и их лечении методом чрескостного остеосинтеза / Н.А. Щудло, Т.Н. Варсегова, Т.А. Ступина, И.В. Борисова // Биомедицина. – 2012. – № 3. – С. 51–62.
5. Щудло М.М. Рост и дифференцировка структур эпипериневрия в условиях дозированного растяжения // Вестник РАМН. – 2000. – № 2. – С. 19–23.
6. Aro H. Effect of nerve injury on fracture healing. Callus formation studied in the rat // Acta Orthop. Scand. – 1985. – Vol. 56, № 3. – P. 233–237.
7. García-Castellano J.M., Díaz-Herrera P., Morcuende J.A. Is bone a target-tissue for the nervous system? New advances on the understanding of their interactions // Iowa Orthop. J. – 2000. – № 20. – P. 49–58.
8. Neuropeptide Y innervation during fracture healing and remodeling. A study of angulated tibial fractures in the rat / H. Long, M. Ahmed, P. Ackermann, A. Stark, J. Li // Acta Orthop. – 2010. – Vol. 81, № 5. – P. 639–646.
9. Suzuki A., Uemura T., Nakamura H. Control of bone remodeling by nervous system. Neural involvement in fracture healing and bone regeneration // Clin. Calcium. – 2010. – Vol. 20, № 12. – P. 1820–1827.
10. The majority of myelinated and unmyelinated sensory nerve fibers that innervate bone express the tropomyosin receptor kinase A / G. Castaneda-Corral, J.M. Jimenez-Andrade, A.P. Bloom, R.N. Taylor, W.G. Mantyh, M.J. Kaczmarek, J.R. Ghilardi, P.W. Mantyh // Neuroscience. – 2011. – Vol. 31, № 178. – P. 196–207.

УДК 616. 8 – 08

**СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ  
ВОПРОСЫ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ  
ЦЕРЕБРАЛЬНЫЙ ИНСУЛЬТ И СТРАДАЮЩИХ ПРОГРЕССИРУЮЩИМИ  
ПСЕВДОИНСУЛЬТНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ**

**Василенко Ф.И., Василенко А.Ф.**

*ФГОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры»,  
Челябинск, e-mail: urefvas@mail.ru*

Проведен анализ многолетних наблюдений и научных исследований пациентов в специализированном неврологическом отделении для больных с острым нарушением мозгового кровообращения. Исследования включали соматическое и неврологическое обследование, ЭЭГ, РЭГ, УЗИ, ЭКГ, лабораторные методы (система гемостаза, реологические свойства крови, оценка состояния перекисного окисления липидов, обмен оксида азота). Изучался нервно-психологический статус, когнитивные функции, пространственно-временная ориентация. Использовались технические средства визуализации: доплерография, ангиография, методы нейровизуализации. Изложены обобщенные итоги анализа проведенных исследований. Внедрение в практику разработанной авторами и получившей патент на изобретение «пробы с разведением крови» повысило эффективность лечения больных. В работе приводятся результаты социально-экономических аспектов реабилитации больных, перенесших церебральный инсульт. В России предлагается создание эффективной системы организации реабилитации пациентов.

**Ключевые слова:** церебральный инсульт, псевдоинсульт, социальная экономика, реабилитация

**SOCIO-ECONOMIC AND ORGANIZATIONAL ISSUES OF REHABILITATION  
OF PATIENTS AFTER CEREBRAL STROKE AND IN PROGRESSIVE  
PSEUDOSTROKE CONDITIONS OF NERVOUS SYSTEM**

**Vasilenko F.I., Vasilenko A.F.**

*Ural State University of Physical Education, Chelyabinsk, e-mail: urefvas@mail.ru*

The analysis of long-term observations and research of patients in specialized neurological department for patients with acute stroke was performed. The studies included physical and neurological examination, EEG, REG, ultrasound, ECG, laboratory methods (hemostasis, blood rheology, assessment of lipid peroxidation, nitric oxide metabolism). We studied the neuro-psychological, cognitive status, spatio-temporal orientation. We used the technical means of visualization: Doppler ultrasound, angiography, neurovisualisation. We present summarized findings of the studies analysis. Introduction into practice of «dilution of blood test» (developed by the authors and received a patent) improved the efficiency of treatment. In this paper we present the socio-economic aspects of rehabilitation of patients after cerebral stroke. Creation of effective system of patients rehabilitation in Russia is offered.

**Keywords:** cerebral stroke, pseudostroke, social economy, rehabilitation

Данная работа является результатом анализа наших многолетних (более 25 лет) наблюдений и научных исследований пациентов в специализированном неврологическом отделении для лечения больных с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК), а также в различных условиях (поликлиника, на дому и т.д.) в раннем, позднем восстановительном периоде, в состоянии остаточных явлений перенесенного инсульта. Основным контингентом среди больных ОНМК (до 75 %) в стационарах составляли больные с церебральным инсультом (ЦИ). Исследования включали наряду с общепринятой оценкой неврологического статуса ряд дополнительных методов исследования (шкала Глазго, диагностические алгоритмы по Е.И. Гусеву и В.И. Скворцовой и др., осмотр глазного дна, рентгенологическое, ликворологическое, ЭКГ, РЭГ, ЭЭГ, лабораторное исследование основных по-

казателей крови и мочи и другие). Нами внедрены методы изучения свертывающей и противосвертывающей систем крови [2], состояния ее реологических свойств; сконструирован и запатентован прибор для исследования вязкостно-эластических свойств крови. Разработана и внедрена в практику работы отделения «проба с разведением крови», получившая патент на изобретение [7]. Изучалось состояние перекисного окисления липидов и обмен NO.

Выводы, полученные в ходе анализа результатов исследования, позволили разработать концепцию об осложненных формах инсульта. Внедрение в практику работы отделения такого подхода позволило повысить эффективность лечения больных. Летальность пациентов в отделении снизилась с 19 % – 5 лет назад, до 9 % в последний год.

К псевдоинсультным заболеваниям нами отнесены острые патологические

процессы в головном мозгу по клиническим проявлениям похожие на инсульт, но не являющиеся таковым. Они существенно затрудняют дифференциальную диагностику характера поражения мозга и приводят к ошибочному диагнозу заболевания. Такие случаи наблюдаются при отсутствии объективного анамнеза болезни, невозможности провести обследование на современном уровне. К ним относятся: черепно-мозговая травма, энцефалит, интоксикации, даже хронические прогрессирующие церебральные заболевания, манифестирующие как острые, или начало развития своевременно не было замеченным и выглядит как острое. К ним можно отнести паркинсонизм (болезнь Паркинсона), синдромы паркинсонизма разной этиологии и другие.

Следует отметить, что доля диагностических ошибок при ОНМК в связи введением в клиническую практику методов нейровизуализации, повышения квалификации кадров постепенно снижается с 14% в 1970 году до 5–7% в настоящее время [1].

Постепенное улучшение качества жизни, организация мер профилактики, лечения и реабилитации больных с сосудистыми заболеваниями нервной системы (СЗНС) является приоритетной государственной задачей. СЗНС занимают в России второе-третье место среди причин смертности населения, а инвалидизации – первое [2]. По этим показателям мы находимся на первом месте в мире. В то время как в развитых странах, благодаря серьезному вниманию к данной проблеме, удастся снижать ежегодно показатели заболеваемости и смертности при ЦИ на 1–2% и более.

По мнению ВОЗ, медико-социальные и восстановительные меры должны включать профилактику СЗНС, лечение больных, реабилитацию инвалидов, которая должна быть комплексной и междисциплинарной.

В разных странах мира проводились и проводятся исследования экономической рентабельности медико-социальной реабилитации больных и инвалидов. Экономическая эффективность рентабельности, в основном, оценивается по показателю доходов полученных в результате позитивного эффекта под влиянием восстановительных мер. В результате таких мероприятий восстанавливается профес-

сиональная и общая трудоспособность, возможна полная или частичная переквалификация, снижается тяжесть инвалидности, восстанавливается самообслуживание, способность выполнения домашних дел, освобождаются члены семьи от ухода за пациентом. Необходимо учитывать, что лица, перенесшие ЦИ, на разных стадиях заболевания являются инвалидами, имеющими право на предоставление льгот, услуг, других преференций, направленных на устранение или смягчение социальных последствий, вызванных инвалидностью. А реабилитация больных и инвалидов – чаще процесс медленно протекающий, достигающий цели не только в течение недель, месяцев и даже лет. Методы и методики реабилитационного комплекса на этапах его проведения радикально меняются в соответствии с динамикой физического и психологического состояния пациента, что приводит к увеличению расходов на их проведение, особенно при СЗНС. Вместе с тем, далеко не все аспекты реабилитации больных и инвалидов с СЗНС можно оценить в конкретном денежном выражении. Можно привести множество факторов [4].

Вместе с тем, реабилитационные структуры имеют перспективы с точки зрения экономики. Ведь еще в 1979 г. Е.Д. Демидеко с соавт. показали, что в СССР каждый рубль, вложенный в реабилитацию больного перенесшего ЦИ, экономит государству 7,3 руб. (в ценах 1974 г.). В США (1991) опубликованы данные о том, что на каждые 1000 долларов, вложенных в реабилитацию одного инвалида, обществу может быть возвращено до 35 000 дол. По их сведениям, коэффициент рентабельности при ЦИ составляет 0,65 или приносит прибыль на одного реабилитируемого, в размере 6400 долларов в год [5].

ЦИ занимает основное место по показателям распространенности, заболеваемости СЗНС населения России, является основной формой по тяжести, последствиям и потребности в реабилитации выживших. Именно на эту форму СЗНС обращают внимание представители здравоохранения и население. Однако, даже в материалах Международных конгрессов «Нейрореабилитация», проводимых ежегодно, аспектам реабилитации больных, перенесших ЦИ, уделяется крайне незначительное число публикаций, а вопрос организации реабилитационных центров даже в крупных му-

ниципальных образованиях практически не обсуждается [6].

По нашему мнению, необходимо рассмотреть вопрос об организации реабилитационного федерального центра под эгидой Минздравсоцразвития РФ, который должен быть современным медицинским научно-методическим оздоровительным учреждением, обеспеченным квалифицированными кадрами, оснащенным современными техническими и лабораторными средствами диагностики и реабилитации больных и инвалидов с сосудистыми заболеваниями. Наряду с научно-методической работой и проведением реабилитационных мер с пациентами такой центр обязательно должен быть наделен правами и обязанностью организации этих мер в стране.

#### Список литературы

1. Акимов Г.А. Дифференциальная диагностика нервных болезней / Г.А. Акимов, М.М. Одинак. – СПб.: Гиппократ, 2000. – 664 с.
2. Василенко Ф.И. Об инфузионной терапии плазмозамещающими жидкостями инфарктов мозга // Журнал невропатологии и психиатрии. – 1989. – № 9. – С. 44–47.
3. Василенко Ф.И. Сосудистые заболевания нервной системы: этиология, клиника: учебное пособие / Ф.И. Василенко, Е.А. Сазонова. – Челябинск: Уральская академия, 2011. – 72 с.
4. Гольблат Ю.В. Медико-социальная реабилитация в неврологии. – СПб.: Политехника, 2006. – 607 с.
5. Кадыков А.С. Реабилитация неврологических больных / А.С. Кадыков, Л.А. Ченикова, Н.В. Шахпаронова. – М.: МЕДпрессинформ, 2008. – 560 с.
6. Скворцова В.И. Основы ранней реабилитации: учебно-методическое пособие. – М.: Литера, 2006. – 104 с.
7. Патент РФ № 1608498 /43, 22 . 07. 1990. Василенко Ф.И., Слободчиков Б.П. Вибрационный измеритель вязкости крови // Патент России № 1608498. 1990. Бюл. 43.

УДК 616-053.3/4:616-007.272.314

**КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА УСТРАНЕНИЯ МЕЗИАЛЬНОЙ  
ОККЛЮЗИЕЙ ЗУБНЫХ РЯДОВ У ПОДРОСТКОВ****Водолацкий В.М., Водолацкий М.П., Туманян С.М.***ГБОУ ВПО «Ставропольская государственная медицинская академия»,  
Ставрополь, e-mail: postmaster@stgma.ru*

Изменение внешнего вида лица и формирование выраженных функциональных нарушений у больных с мезиальной окклюзией зубных рядов представляет один из наиболее сложных зубочелюстных деформаций и требует последовательного выполнения лечебных мероприятий с участием врача ортодонта и челюстно-лицевого хирурга. Целью работы явилось повышение эффективности лечения больных с мезиальной окклюзией зубных рядов. В процессе клинического, антропометрического, морфометрического и рентгенологического обследования у 88 пациентов были обнаружены 5 вариантов мезиальной окклюзии зубных рядов в двух (47) и трех плоскостях (38). Программа лечения больных с мезиальной окклюзией зубных рядов включала до- и послеоперационное ортодонтическое аппаратное лечение, хирургическое лечение, профилактику кариозного поражения зубов и ретенцию лечебного результата. Результаты комплексного лечения больных с мезиальной окклюзией зубных рядов дают основание положительно оценить эффективность разработанной реабилитационной программы. Важным условием, определившим успех лечения больных с такой тяжелой деформацией зубочелюстной системы, какой является мезиальная окклюзия зубных рядов, являлось скоординированное участие ортодонта и челюстно-лицевого хирурга в до- и послеоперационной ортодонтической аппаратной коррекции, проведении хирургического вмешательства, профилактики кариозного поражения зубов и ретенции достигнутого результата.

**Ключевые слова:** мезиальная окклюзия, брекет-система, плоскостная остеотомия, комплексное лечение, аномалия зубов

**COMPLEX PROGRAM REMOVALS MESIONAL BY OCCLUSION  
OF DENTAL ROWS FOR TEENAGERS****Vodolatsky V.M., Vodolatsky M.P., Tumanjan S.M.***The Stavropol state medical academy, Stavropol, e-mail: postmaster@stgma.ru*

The change of original appearance of person and forming of the expressed functional violations for patients with the mesional occlusion of dental rows present one of the most difficult tooth-gnatic deformations and requires successive implementation of curative measures with participation the doctor of ortodont and maxillufacial surgeon. The aim of work was an increase of efficiency of treatment of patients with the mesional occlusion of dental rows. In the process of clinical, anthropometric, morphometric and roentgenologic inspection for 88 patients were found out 5 variants of mesional occlusion of dental rows in two (47) and three planes (38). The program of treatment of patients with mesional included to the occlusion of dental rows- and postoperative orthodontic apparatus treatment, surgical treatment, prophylaxis of carious defeat of teeth and retenthion of curative result. The results of holiatry of patients with the mesional occlusion of dental rows ground positively to estimate efficiency of the worked out rehabilitation program. By an important condition, defining success of treatment of patients with such heavy deformation of the dentognatic system, what is mesional occlusion of dental rows, there was the coordinated participating of ortodont and maxillufacial surgeon in to- and postoperative orthodontic apparatus correction, realization surgical interference, prophylaxis of carious defeat of teeth and retenthion of the attained result.

**Keywords:** mesional occlusion, breket-system, plane osteotomiya, complex treatment, anomaly of teeth

Изменение внешнего вида лица и формирование выраженных функциональных нарушений у больных с мезиальной окклюзией зубных рядов представляет один из наиболее сложных для лечения вариантов зубочелюстной деформации. Устранение комплекса структурных нарушений зубочелюстной системы, формирующихся при данной деформации, требует последовательного выполнения лечебных мероприятий с участием врача ортодонта и челюстно-лицевого хирурга. Явный недостаток в литературных источниках внимания к особенностям лечения больных с мезиальной окклюзией зубных рядов, ограничивает возможность устранения одной из наиболее сложных деформаций зубочелюстной системы [1, 2, 3, 5, 6, 7, 8].

**Целью работы** явилось повышение эффективности лечения больных с мезиальной окклюзией зубных рядов.

**Материалы и методы исследования**

Результаты работы основаны на показателях обследования и лечения 88 больных 14–19-летнего возраста.

**Результаты исследования  
и их обсуждение**

В процессе клинического, антропометрического, морфометрического и рентгенологического обследования у 88 пациентов были 5 вариантов мезиальной окклюзии зубных рядов в двух (47) и трех плоскостях (38). Зубочелюстная деформация в сагитальной и орбитальной плоскостях за-

ключалась в формировании у 13 больных мезиальной и глубокой резцовой окклюзии зубных рядов. Мезиальная окклюзия сочеталась с вертикальной дизокклюзией у 27 пациентов. Аномалия окклюзии в сагиттальной и горизонтальной плоскостях имела характер мезиальной и перекрестной окклюзии зубных рядов у 7 больных. Деформация в сагиттальной, орбитальной и горизонтальной плоскостях была представлена у 18 пациентов мезиальной, перекрестной и глубокой резцовой окклюзией зубных рядов. Мезиальная и перекрестная окклюзия в сочетании с вертикальной дизокклюзией отмечалась у 20 больных. Результаты проведенного обследования установили у всех пациентов с мезиальной окклюзией зубных рядов наряду с деформацией зубоальвеолярного комплекса увеличение размеров нижнечелюстной дуги (нижней макрогнатии).

Программа лечения больных с мезиальной окклюзией зубных рядов включала до- и послеоперационное ортодонтическое аппаратное лечение, хирургическое лечение, профилактику кариозного поражения зубов и ретенцию лечебного результата.

Ортодонтическое лечение заключалось в применении несъемной и съемной аппаратуры, предусмотренной традиционными методиками, а также эджуайс-техники на основе брекет-систем отечественных и зарубежных фирм производителей. Коррекция зубных рядов осуществлялась техникой прямой дуги (straight-wire technique) системы Roth.

С целью профилактики кариеса зубов до начала ортодонтического лечения осуществлялась четырехкратная аппликация зубов фторлаком с интервалом в 5–7 дней. На протяжении всего периода ортодонтического лечения проводилась контролируемая чистка зубов фторсодержащими зубными пастами.

Увеличение нижней челюсти, обуславливающее формирование мезиальной окклюзии зубных рядов, требовало включения в программу лечения больных хирургической коррекции размеров нижнечелюстной дуги.

Собственная методика оперативного уменьшения размеров нижней челюсти проводилась внутриротовым доступом и заключалась в проведении плоскостной остеотомии в области угла и ветви (рис. 1).

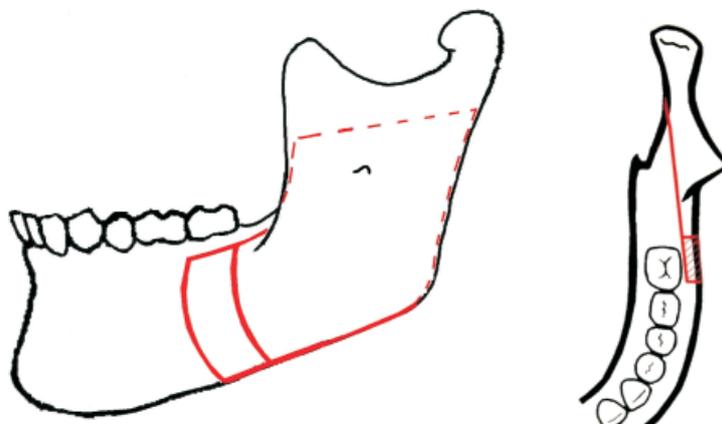


Рис. 1. Методика оперативного устранения нижней макрогнатии

Показанием для ортодонтического лечения до проведения хирургического вмешательства у больных с мезиальной окклюзией зубных рядов являлось устранение аномального положения зубов и восстановление анатомической формы зубных дуг (рис. 2).

Устранение наклона нижних фронтальных зубов в дооперационном периоде обеспечивало возможность формирования в процессе костнопластической операции межрезцового угла в пределах 130° и восстановление окклюзионных контактов между резцами.

Ортодонтические аппараты, применяемые на этапе дооперационного устранения деформации зубных рядов, в ряде случаев использовались для проведения межчелюстной эластической фиксации, обеспечивающей неподвижное положение челюстных фрагментов и стабилизацию ортогнатического соотношения зубных рядов после костнопластической операции.

Расщепление челюсти по плоскости в отличие от поперечного пересечения позволяет избежать повреждения сосудисто-нервного пучка, обеспечивает благоприятные условия для консолидации костных

фрагментов и создает возможность для устранения сочетанных форм нарушения окклюзии зубных рядов. Проведение двусторонней плоскостной остеотомии в области угла и ветви нижней челюсти в процессе хирургического лечения позволяло устранить аномалию окклюзии зубных рядов практически при всех ее вариантах. Расщепление нижней челюсти по плоскости давало возможность свободно перемещать срединный фрагмент челюсти вперед, вверх и вниз, сохраняя контакт между костными фрагментами. Достигнутая при

этом подвижность тела челюсти с нижним зубным рядом обеспечивала восстановление окклюзионного соотношения зубных рядов, нарушенного в сагитальной, горизонтальной и орбитальной плоскостях. Выполнение хирургического вмешательства внутриротовым доступом исключало формирование операционных рубцов на коже, обеспечивая высокий косметический результат лечения. Осложнений, связанных с проведением хирургического вмешательства, не наблюдалось в ближайший и отдаленный периоды времени.



*Рис. 2. Аппаратурная коррекция формы верхнего зубного ряда на этапе подготовки больного к оперативному устранению нижней макродантии*

Ортодонтическое лечение в послеоперационном периоде включало, наряду с предотвращением смещения фрагментов

нижней челюсти при помощи съемного аппарата и направляющих пелотов, восстановление формы зубных рядов и формиро-

вание между ними естественных окклюзионных взаимоотношений.

Наличие мезиальной окклюзии при сочетанной форме нарушения соотношения зубных рядов определяло целесообразность использования в ретенционном периоде головной шапочки и подбородочной пращи с резиновой тягой.

Ретенция достигнутого результата на завершающем этапе устранения аномалии окклюзии зубных рядов у детей и подростков

в течение 12–18 месяцев исключала вероятность развития рецидива деформации зубочелюстной системы.

Включение в программу комплексного лечения больных с сочетанной аномалией окклюзии зубных рядов костнопластической операции на челюстных костях с целью устранения их деформации в сагиттальной плоскости определяло достижение быстрого и благоприятного результата (рис. 3, 4).



а



б

Рис. 3. Больная Д. 15 лет до (А) и после (Б) комплексного устранения мезиальной и перекрестной окклюзии в сочетании с вертикальной дизокклюзией зубных рядов



а



б

Рис. 4. Телерентгенограммы больной 15 лет до (А) и после (Б) комплексного устранения мезиальной и перекрестной окклюзии в сочетании с вертикальной дизокклюзией зубных рядов

### Заключение

Результаты комплексного лечения больных с мезиальной окклюзией зубных рядов дают основание положительно оценить эффективность разработанной реабилитационной программы. Важным условием, определившим успех лечения больных с такой тяжелой деформацией зубочелюстной системы, какой является мезиальная окклюзия зубных рядов, являлось скоординированное участие ортодонта и челюстно-лицевого хирурга в до- и послеоперационной ортодонтической аппаратурной коррекции, проведении хирургического вмешательства, профилактики кариозного поражения зубов и ретенции достигнутого результата.

### Список литературы

1. Безруков В.М. Руководство по хирургической стоматологии и челюстно – лицевой хирургии / В.М. Безруков, В.И. Гунько. – М., 2000. – Т. 2. – С. 246–276.
2. Бернадский Ю.И. Травматология и восстановительная хирургия челюстно – лицевой области. – М., 1999. – 444 с.
3. Гиоева Ю.А. Лечение пациентов с мезиальной окклюзией зубных рядов // Ортодонтия. – 2004. – № 2. – С. 12–20.
4. Слабковская А.Б. Ортодонтическая подготовка к хирургическому лечению пациентов с гнатическими аномалиями / А.Б. Слабковская, А.Ю. Дробышев, Н.С. Дробышева // Достижения ортодонтии, ортопедической и общей стоматологии по специальности и ее преподаванию: сб. тр. – М., 2005. – С. 286–287.
5. Федотов С.Н. Хирургическое лечение нижнеймикрогнатии / С.Н. Федотов, О.С. Федотов. – Архангельск, 2006. – 262 с.
6. Bailey, L.J. Surgical Class III treatment long – term stability and patient perceptions of treatment outcome / L.J. Bailey, H.L. Duong, W.R. Proffit // Int. J. Adult Orthod. Orthognath.Surg. – 1998. – Vol. 13. – P. 35–44.
7. Baccetti, T. Skeletal effects of early treatment of Class III malocclusion with maxillary expansion and face – mask therapy / T. Baccetti, J.S. Mc Gill, L. Franchi // Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop. – 1998. – Vol. 113. – P. 333–343.
8. Da Silva Filho, O.G. Early treatment of the Class III malocclusion with rapid maxillary expansion and maxillary protraction/O.G. Da Silva Filho, A.C. Magro, L. CapelozzaFilho// Am. J. Orthod. Dentofac.Orthop. – 1998. – Vol. 113. – P. 196–203.

УДК 616.092.6

**ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЙ И СТАНДАРТНЫЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ СУТОЧНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У ВАХТОВИКОВ ЯМАЛА (П. ЯМБУРГ, ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

<sup>1</sup>Губин Д.Г., <sup>2</sup>Ветошкин А.С., <sup>3</sup>Шуркевич Н.П., <sup>3</sup>Гапон Л.И.,  
<sup>3</sup>Белозерова Н.В., <sup>2</sup>Пошинов Ф.А.

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО «Тюменская государственная медицинская академия»,  
Тюмень, e-mail: dgubin@mail.ru;

<sup>2</sup>Медсанчасть ООО «ГАЗПРОМ добыча Ямбург», филиал «Медико-санитарная часть»,  
Поликлиническое отделение № 2, п. Ямбург, e-mail: vetalex@mail.ru, A.Vetoshkin@ygd.gazprom.ru;

<sup>3</sup>Научно-исследовательский институт кардиологии СО РАМН  
«Тюменский кардиологический центр», Тюмень

В работе представлены данные стандартного и хронобиологического анализа циркадианных ритмов АД и ЧСС по результатам суточного мониторирования АД (СМАД) у 374 вахтовиков – мужчин с АГ II ст. в условиях заполярной вахты, полученные проспективно в течение года. Выраженные различия по основным параметрам хроноструктуры (сниженная амплитуда и вклад циркадианного ритма, возросшая общая и ультрадианная вариабельность, более высокие ночные значения и разброс положения акрофаз) были обнаружены при сравнительном анализе с данными 174 мужчин – жителей г. Тюмени. Существенные и нетипичные для АГ, изменения циркадианного ритма ЧСС, имеющего в большей степени, чем АД эндогенную природу, свидетельствуют о вовлеченности центральных механизмов регуляции циркадианной системы и их важной роли в генезе хроноструктурных особенностей крайних северных широт.

**Ключевые слова:** артериальная гипертензия, циркадианный ритм, мониторинг АД, вахта, Крайний Север

**CHRONOBIOLOGICAL AND STANDART ANALYSIS OF 24-HOUR BLOOD PRESSURE AND HEART RATE MONITORING DATA IN SUBJECTS ENGAGED IN MONTHLY ROTATIONAL SHIFT-WORK IN YAMAL (YAMBURG, TYUMEN REGION)**

<sup>1</sup>Gubin D.G., <sup>2</sup>Vetoshkin A.S., <sup>3</sup>Shurkevich N.P., <sup>3</sup>Gapon L.I.,  
<sup>3</sup>Belozerova N.V., <sup>2</sup>Poshinov F.A.

<sup>1</sup>Tyumen State Medical Academy; Tyumen, e-mail: dgubin@mail.ru;

<sup>2</sup>Medical Unit, «GAZPROM DOBYCHA YAMBURG» Yamburg,  
e-mail: vetalex@mail.ru, A.Vetoshkin@ygd.gazprom.ru

<sup>3</sup>Tyumen Cardiology Center – Branch of Research Institute of Cardiology, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Tyumen

Circadian profile and chronobiologic parameters of blood pressure (BP) and heart rate (HR) have been prospectively analyzed in 374 hypertensive (HT) male shift-workers of Tyumen Far North, who provided 6 series of data obtained by ambulatory blood pressure monitoring (ABPM). Drastic changes in most circadian rhythm parameters (diminished amplitude and percent rhythm, increased overall and ultradian variability, elevated nocturnal values, scattered phase positions) were found when data have been compared with those of 174 Tyumen peers. Noting that HR has more solid endogenous component in its circadian rhythm comparing to that of BP, which is not much influenced by HT per se; observations of profoundly compromised HR circadian amplitude and percent rhythm, indicate that climatic and photoperiodic peculiarities of arctic latitudes may have its specific signature on endogenous mechanisms of circadian system itself.

**Keywords:** hypertension, circadian rhythm, ambulatory blood pressure monitoring, shift-work, arctic

Фотопериодический статус, суровые климатические условия заполярного региона, вахтовый метод труда нарушают синхронизацию физиологических процессов и влияют на работу биологических часов организма. Это делает их независимыми факторами развития артериальной гипертензии (АГ) на Севере [14]. Оценка динамики артериального давления (АД) у больных АГ с помощью суточного мониторирования артериального давления (СМАД) является основным инструментом интенсивно развивающегося направле-

ния – хронокардиологии, особенно актуального в условиях Крайнего Севера (КС), где на первый план выступают нарушения суточного ритма основных показателей гемодинамики. Циркадианная функциональная активность органов и систем считается универсальным диагностическим критерием состояния организма, ее искажение или отсутствие рассматривается как показатель предпатологии и патологии [1, 8, 15].

**Цель:** исследовать суточный профиль и хронобиологические особенности ритмов

артериального давления и частоты сердечных сокращений у больных артериальной гипертензией в условиях вахты на Крайнем Севере.

### Материалы и методы исследования

Обследовано 517 мужчин в возрасте от 30 до 59 лет. Группу наблюдения составили 374 больных АГ II стадии 1–2 степени, практикующих межрегиональный вахтовый метод труда из базовых городов – Тюмень, Уфа (без пересечения часового пояса) в режиме «1 месяц работы – 1 месяц отдыха». Доставка в вахтовый поселок к месту работы и обратно осуществлялась авиатранспортом (длительность перелета 2–2,5 часа). Группу сравнения составили 174 пациента с АГ II стадии 1–2 степени, постоянно проживающие в средней полосе (г. Тюмень). Хронобиологический анализ был проведен у 358 человек (у 294 – из группы наблюдения и у 64 – из группы сравнения). Исследование «северной» группы выполнено непосредственно в условиях Заполярного вахтового поселка Ямбург на базе медико-санитарной части ООО «ГАЗПРОМ ДОБЫЧА ЯМБУРГ», группы «сравнения» – в отделении артериальной гипертензии и коронарной недостаточности НОКК Филиала ФГБУ НИИК СО РАМН «Тюменский кардиологический центр». Степень повышения АД и стратификация больных по группам риска устанавливались на основании критериев ВНОК 2008, с дополнениями 2010 г. Критерии включения больных в исследование: наличие АГ II стадии, 1 и 2 степени повышения АД с высоким риском (риск 3), отсутствие ночных смен, получение информированного согласия. Критерии исключения: ишемическая болезнь сердца, нарушения ритма сердца, хроническая сердечная недостаточность III и IV ФК (NYHA), сахарный диабет, ожирение (индекс массы тела не более 29,9). СМАД проведено на «чистом» фоне или на третий день после отмены гипотензивных препаратов на оборудовании «BPLAB» фирмы ООО «Петр Телегин» (РФ). Анализировались стандартные показатели СМАД: максимальные, минимальные, средние величины, вариабельность САД, ДАД, индексы нагрузки в периоды бодрствования, сна и за 24 часа. По уровню суточного индекса (СИ), характеризующего степень ночного снижения АД, определялся суточный профиль (СПСАД и СПДАД) [5]. Хронобиологический анализ данных СМАД осуществлен с помощью специализированного программного обеспечения [20]. Определялись следующие основные параметры ритма: «Период» (Т) – длительность одного колебательного цикла; «Акрофаза» – момент времени максимального значения показателя; «МЕ-ЗОР» статистическая срединная ритма; «Амплитуда» – максимальное отклонение показателя от МЕ-ЗОРа и процентный вклад (ПВ) в общую структуру спектров вариабельности показателя. Хронобиологический алгоритм включал в себя: косинор-анализ методом наименьших квадратов, параметров ритма от 1 цикла в 24 часа до 1 цикла в 3 часа. Статистическая обработка и анализ результатов проведены с использованием программного пакета STATISTICA, версии 6,0. Данные представлены в виде  $M \pm SD$ , где  $M$  – средняя,  $SD$  – стандартное отклонение. Для определения значимости различий использовался  $t$  – критерий Стьюдента для зависимых и независимых выборок. Применялись стандартные однофак-

торный и многофакторный дисперсионный анализы и непараметрические методы в зависимости от типа распределения.

### Результаты исследования и их обсуждение

Средний возраст пациентов северной группы составил  $46,0 \pm 6,0$  лет, группы сравнения  $45,2 \pm 7,5$  лет ( $p = 0,207$ ). Средняя длительность заболевания АГ в группе северян определена  $6,4 \pm 5,7$  лет, в группе сравнения  $7,4 \pm 6,4$  лет ( $p = 0,733$ ). Значения клинического АД в основной группе составили  $157,5 \pm 13,7$  и  $106,7 \pm 8,8$  мм рт. ст., в группе сравнения  $153,9 \pm 5,2$  и  $100,3 \pm 7,6$  мм рт. ст., ( $p = 0,322$  для САД;  $p = 0,064$  для ДАД).

Как видно из данных табл. 1, в северной группе преобладали суточные профили (СП) САД и ДАД «non dipper», «night reaker», тогда как в тюменской было значимо больше лиц с СП САД и ДАД «over dipper» и «dipper». При этом число лиц с нормальным СП АД в северной группе не превышало 34% по САД и 39% по ДАД. В условиях умеренного климата преобладали нормальный суточный профиль (53% по САД и 46% по ДАД) и СП с избыточным ночным снижением АД: частота СП АД «over dipper» в тюменской группе больных достигала 11% по САД и 34% по ДАД. В табл. 2 представлены данные популяционного хронобиологического анализа суточных ритмов САД и ДАД у пациентов с АГ северной и тюменской групп. Различия между жителями умеренного климата и работниками заполярной вахты были весьма существенными. Так, у лиц тюменской группы циркадианные ритмы АД и ЧСС имели более высокие значения амплитуды и ПВ. Кроме того, циркадианный ритм с периодом = 24 часа в северной группе достоверно реже являлся периодом наилучшей аппроксимации в спектре ритмов САД, ДАД и ЧСС, чем у пациентов тюменской группы, что свидетельствовало о более высокой мощности и устойчивости 24-часовых ритмов АД в условиях умеренного климата. И хотя по значениям акрофаз суточные ритмы САД и ДАД в группах не различались, в северной группе было выявлено смещение максимальных значений САД и ДАД ближе к вечерним часам за счет большей выраженности 12-ти часовой периодики (рисунок).

Также необходимо отметить стремление к росту в спектре колебаний с ультрадианными периодами более высокой ча-

стоты ( $T \leq 8$  часов) (табл. 2), в частности: 4,8 и 4-часовых САД и к 8, 6 и 4-часовых гармоник ДАД. В целом данные, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о существовании частотной экстрациркадианной транспозиции в хроноструктуре спектра ритмов АД и ЧСС у вахтовиков Ямбурга. Кроме того, группы также различались по ночным значениям САД и ДАД, которые были существенно ниже и по дневным, которые были значимо выше у пациентов тюменской группы. Это подтверждается данными сравнительного стандартного анализа СМАД. Так в течение дня среднее САД у пациентов северной группы было  $141,9 \pm 9,3$  мм рт. ст., у пациентов тюменской –  $145,4 \pm 11,6$  мм рт. ст.,  $p < 0,001$ . Ночью у вахтовиков САД снижалось в среднем до  $131,0 \pm 11,7$  мм рт. ст., в группе сравнения – до  $127,2 \pm 13,1$  мм рт. ст.,  $p = 0,002$ . Соответственно, индексы времени систолической гипербарической нагрузки в дневные часы были значимо выше у тюменской группы ( $61,0 \pm 28,0\%$  против  $54,7 \pm 24,5\%$ ,  $p = 0,012$ ), а в ночные у северян ( $71,4 \pm 29,1\%$  против  $61,8 \pm 32,8\%$ ,  $p = 0,001$ ). Схожая картина наблюдалась и в отношении суточной динамики ДАД: в дневные часы оно было выше у пациентов тюменской группы ( $93,2 \pm 8,4$  против  $90,8 \pm 7,2$  мм рт. ст.,  $p = 0,037$ ), в ночные часы – у пациентов северной группы ( $86,1 \pm 8,7$  против  $78,0 \pm 10,0$ ,  $p < 0,001$ ).

Индексы времени гипербарической нагрузки имели такие же различия: ИВДАДд –  $59,0 \pm 26,9\%$  против  $56,2 \pm 23,4\%$ ,  $p = 0,012$  и ИВДАДн –  $70,9 \pm 28,8$  против  $42,8 \pm 33,0$ ,  $p < 0,001$ . Представляет интерес факт увеличения среднесуточной variability САД (ВСАД) и ДАД (ВДАД) у северных больных АГ. В дневные часы ВСАДд составила  $14,5 \pm 3,8$  (у тюменской группы –  $12,6 \pm 3,3$ ,  $p < 0,001$ ) в ночные –  $13,0 \pm 4,1$  ( $11,2 \pm 3,6$ ,  $p < 0,001$ ). ВДАД, соответственно днем –  $11,7 \pm 3,1$  против  $10,7 \pm 3,0$  мм рт. ст.,  $p = 0,001$  и ночью –  $10,0 \pm 3,1$  против  $9,4 \pm 3,0$ ,  $p = 0,056$ . У пациентов с АГ, работающих в условиях вахты, суточные колебания САД и ДАД были более плоскими, чем у тюменцев за счет недостаточного ночного снижения АД. Это подтверждается различиями значений СИ САД и ДАД. Если СИСАД и СИДАД у тюменской группы были в зоне «dipper» ( $14,1 \pm 6,1$  и  $17,7 \pm 7,6$ , соответственно), то у больных АГ вахтовиков в диапазоне «non dipper» ( $7,8 \pm 6,3$  и  $9,0 \pm 7,2$ ,  $p < 0,001$ ). У северян в ночные часы имело место синхронное с АД недостаточное ночное урежение ЧСС, о чем свидетельствует значимо низкий ЦИ ( $1,14 \pm 0,11$  против  $1,23 \pm 0,13$ ,  $p < 0,001$ ). Также, у пациентов АГ в условиях вахты отмечены более высокие значения ЧСС в течение суток, особенно в ночные часы  $72,3 \pm 9,3$  против  $64,4 \pm 8,3$ ,  $p < 0,001$  (рисунок) и существенные изменения хроноструктуры (табл. 2).

**Таблица 1**

Распределение СПАД у пациентов с АГ II ст. северной и тюменской групп

Группа	N (чел.)	СПСАД				СПДАД			
		Dp	Nd	Od	Np	Dp	Nd	Od	Np
Север АГ II ст.	373	127	193	12	41	147	164	25	37
		34,0%	51,7%	3,2%	11,0%	39,4%	44,0%	6,7%	9,9%
Тюмень АГ II ст.	144	76	47	16	5	66	24	50	4
		52,8%	32,6%	11,1%	3,5%	45,8%	16,7%	34,7%	2,8%
p		< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,008	0,188	< 0,001	< 0,001	0,008

**Примечание.** p – уровень значимости различий относительных переменных между северной и тюменской группами. Сокращения: dp – «dipper»; nd – «non dipper»; np – «night peaker»; od – «over dipper».

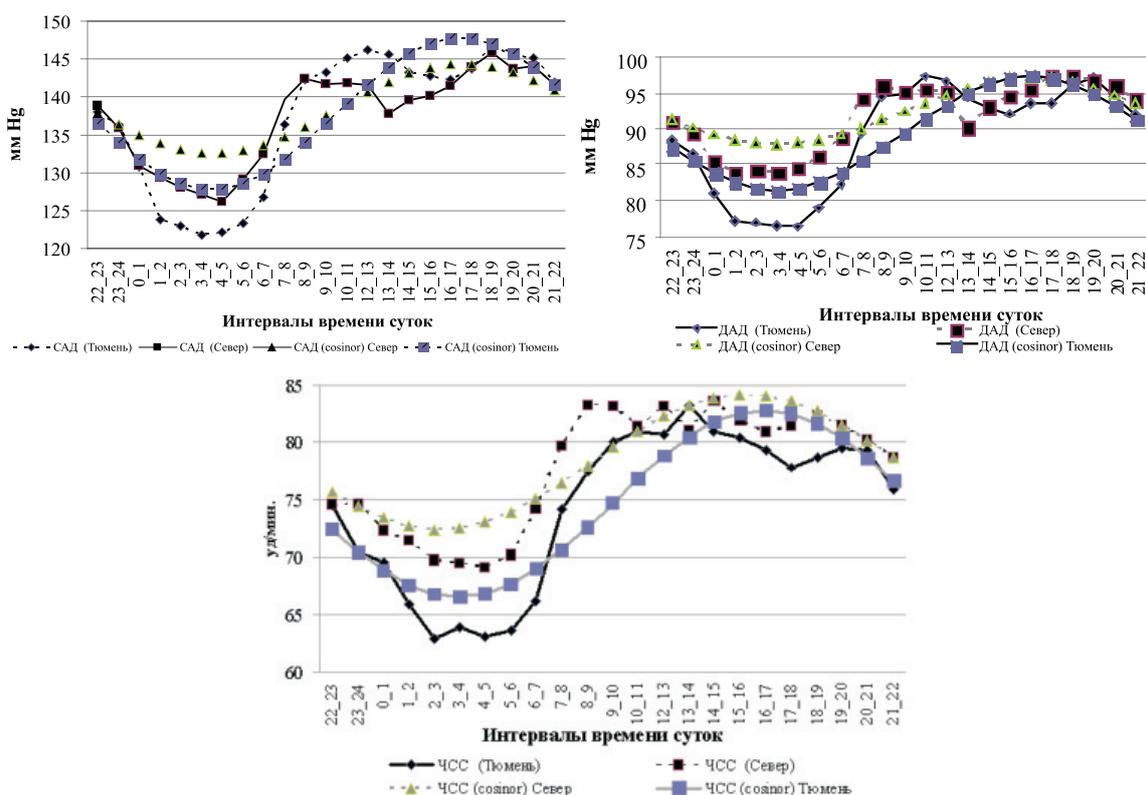
**Таблица 2**

Данные хронобиологического анализа суточной динамики и хроноинфраструктуры САД, ДАД и ЧСС у пациентов с АГ II ст. северной и тюменской групп

Регион	Тюмень	Север	p
1	2	3	4
N (чел.)	64	294	
ПВ (САД) (%)	$33,3 \pm 16,5$	$19,9 \pm 15,4$	< 0,001

1	2	3	4
ПВ (ДАД) (%)	31,2 ± 17,5	18,7 ± 15,4	< 0,001
ПВ (ЧСС) (%)	35,7 ± 17,5	19,8 ± 15,5	< 0,001
МЕЗОР (САД) (мм рт. ст.)	138,3 ± 10,8	138,6 ± 8,8	0,7780
МЕЗОР (ДАД) (мм рт. ст.)	89,9 ± 8,9	92,7 ± 7,9	0,013
МЕЗОР (ЧСС) (уд./мин)	74,8 ± 7,9	77,8 ± 9,2	0,014
Амплитуда (САД) (мм рт. ст.)	12,9 ± 5,4	8,8 ± 4,7	< 0,001
Амплитуда (ДАД) (мм рт. ст.)	10,5 ± 4,4	6,7 ± 3,7	< 0,001
Амплитуда (ЧСС) (уд./мин)	10,3 ± 4,5	7,4 ± 3,9	< 0,001
Лучш. период 24 ч. (САД) (%)	73,44	51,70	0,002
Лучш. период 12 ч. (САД) (%)	15,63	27,89	0,043
Лучш. период ≤ 8 ч. (САД) (%)	10,93	20,41	0,079
Лучш. период 24 ч. (ДАД) (%)	67,19	50,34	0,014
Лучш. период 12 ч. (ДАД) (%)	21,88	25,17	0,613
Лучш. период ≤ 8 ч. (ДАД) (%)	10,93	24,49	0,016
Лучш. период 24 ч. (ЧСС) (%)	81,25	60,88	0,002
Лучш. период 12 ч. (ЧСС) (%)	4,69	13,95	0,039
Лучш. период ≤ 8 ч. (ЧСС) (%)	14,06	25,17	0,059

Примечание. ПВ – процентный вклад циркадианного ритма. Данные представлены в виде  $M \pm SD$ , где  $M$  – среднее,  $SD$  – стандартное отклонение;  $p$  – уровень значимости различий показателей между северной и тюменской группами.



Почасовые средние значения и популяционные суточные косинорограммы САД, ДАД и ЧСС у пациентов с АГ Ист. северной и тюменской групп

Работа в режиме вахты характеризует-ся напряжением всех регуляторных систем организма [11]. При сравнительном анализе

хроноструктуры и спектрального состава суточной динамики САД, ДАД и ЧСС пациентов с АГ в г. Тюмени ( $57^{\circ}09'$  с.ш.) и вах-

товиков, обследованных в условиях КС (Ямал, п. Ямбург, 67°59' с.ш.), обнаружены существенные различия. Среди многих факторов, имеющих влияние на гемодинамические показатели у пациентов северной группы, следует не в последнюю очередь учитывать климатогеографические особенности региона. Последние создают напряжение в циркадианной системе человека и требуют включения непривычных для пришлого населения адаптационных ресурсов [13]. Фотопериодические и геомагнитные факторы, действуя на нейрогуморальную регуляцию циркадианной системы способны изменять характер ритма продукции мелатонина и активности СХЯ, выступая скорее причиной, а не следствием нарушений и изменений суточной динамики метаболизма [1]. Действительно, в северной группе превалировали атипичные СПАД, с недостаточным снижением ночного АД. В тюменской группе было значимо больше лиц с нормальным или с чрезмерным снижением АД. При этом течение АГ сопровождалось существенным (почти в 1,5 раза) снижением амплитуд и ПВ (примерно в 2 раза) 24-часовых ритмов в общих спектрах ритмов АД и, особенно, ЧСС. Полученные данные подтверждают нашу гипотезу о наличии атипичного влияния северной вахты на суточную периодику АД и ЧСС. Интересен факт увеличения в условиях северной вахты среднесуточной variability САД и ДАД, что совпадает с утверждением о том, что чем выше хаотичность ритма, тем выше variability и ниже достоверность ритма этого показателя [15]. В условиях вахты неопределенно-длительное время человек находится в состоянии «незавершенной адаптации» [13] – своеобразного стрессового состояния, которое ведет к возникновению существенного дисбаланса периодических функций организма [12]. Суточная динамика в критических условиях, начинают меняться по основным параметрам: МЕЗОРу, амплитуде, акрофазе и по спектральной архитектонике периодов колебаний. Установлено, что в условиях стресса периоды биоритмов могут либо увеличиваться, замедляя ход биологического времени внутри организма, либо укорачиваться, существенно ускоряя биологическое время [16]. Причем хронобиологические изменения часто могут служить наиболее ранними критериями риска сердечнососудистой патологии и ее осложнений [17]. Амплитуда суточного ритма АД, его процентный вклад выступают как

маркеры патологии уже на ранних стадиях дестабилизации общего адаптационного синдрома у больных АГ в большей степени, чем МЕЗОР [8]. Амплитуда – показатель, отражающий состояние поиска оптимального режима функционирования системы: увеличение амплитуды зачастую свидетельствует об усилении центральных регуляторных влияний, уменьшение – о перенапряжении последних [16]. Недостаточное ночное снижение АД, сочетающееся со снижением мощности циркадной ритмичности сопровождается увеличением выброса катехоламинов, оказывающих повреждающее действие на органы-мишени. У больных с АГ с недостаточным снижением АД в ночное время выявлен дисбаланс функционирования вегетативной нервной системы в виде ночной гиперсимпатикотонии и снижения параметров variability сердечного ритма [19]. В дополнение к этому значимое увеличение МЕЗОРа ДАД у больных АГ северной группы на фоне высокой среднесуточной ЧСС может объясняться компенсаторными гиперсимпатикотонией и гипертономусом сосудов как необходимая мера для поддержания эффективного системного кровотока у лиц с синдромом дизадаптации. У пациентов северной группы на фоне низких значений ПВ и амплитуды суточного ритма АД и ЧСС, наблюдается повышение ультрадианной variability, что свидетельствует не только о росте хаотичности колебаний и непредсказуемости суточной динамики АД, но и об усилении проявлений десинхроноза в виде экстрациркадианной диссеминации [7]. Ранее нами была обоснована модель возникновения стохастических гармоник биохимических и физиологических процессов, обнаруживаемых при различных стрессовых и патологических состояниях, а также в процессе старения [1, 6, 8, 10]. Значительное уменьшение амплитуды и периода колебаний маятника биологических часов указывает на «ускорение» их хода, что может являться одним из факторов более интенсивного процесса старения [8] организма в условиях вахты. В отношении региональных и популяционных особенностей динамики АД и ЧСС, нами ранее было показано отсутствие существенных отличий по основным параметрам циркадианного ритма и хроноструктурным особенностям спектра у здоровых лиц в таких разнообразных регионах как Миннеаполис, Брно, Москва, Тюмень, Токио и др. [8, 18]. Однако изменения параметров ритма и спектра АД и ЧСС начинали

проявляться в более северных регионах, например в Ханты-Мансийском Округе [3, 4]. Но они были значительно менее выражены, чем таковые, обнаруженные у вахтовиков Ямбурга.

Обнаруженные изменения хроноструктуры АД и ЧСС на Севере состоят, прежде всего, в усилении частотной транспозиции: росте высокочастотных ультрадианных гармоник на фоне снижения циркадианной ритмики (табл. 2), что с позиций разрабатываемой нами теории экстрациркадианной диссеминации как наиболее общего проявления десинхроноза, указывают на значительную цену адаптации у вахтовиков. Более того, существенные региональные особенности суточной динамики АД и ЧСС по большому счету не позволяют использовать стандартные нормативы при анализе результатов АМАД и требуют разработки региональных нормативных критериев с обязательным использованием хронобиологического подхода, о чем мы уже писали ранее [10]. Кроме того, поскольку последние данные анализа генетического полиморфизма ключевых генов биологически часов, в частности *per2*, указывают на различный характер адаптационного ответа циркадианных ритмов АД и ЧСС при различных фотопериодических условиях [22], в перспективе может стать актуальным профотбор вахтовиков с привлечением результатов современных генетических исследований.

Известно, что суточная динамика ЧСС в большей степени, нежели АД обусловлена внутренними биологическими часами, или центральными механизмами регуляции циркадианной системой [21], а эндогенный компонент циркадианного ритма ЧСС существенно эндогенного компонента ритма АД. Выраженные изменения циркадианной амплитуды и ПВ ЧСС у вахтовиков могут свидетельствовать о вовлеченности центральных механизмов регуляции циркадианной системы и, возможно, их первичной роли в генезе наблюдаемых особенностей хроноструктуры показателей АД в крайних северных широтах. Для более полного и обстоятельного ответа на эти вопросы, однако, требуется проведение дальнейших сравнительных исследований, в том числе – маркерных ритмов циркадианной системы (температуры тела, уровня мелатонина). Кроме того, с целью профилактики развития и коррекции десинхроноза у вахтовиков, работающих в северных широтах, обоснованным выглядит включение хроно-

биотиков (например, мелатонина) в схемы лечения АГ.

### Выводы

Сравнительный анализ хроноструктуры и спектрального состава суточной динамики САД, ДАД и ЧСС у пациентов с АГ – работников заполярной вахты в сравнении с постоянными жителями г. Тюмени обнаружил существенные различия по ряду параметров: снижение амплитуды, процентного вклада, суточного индекса, преимущественно за счет ночных часов; возрастание общей высокочастотной, ультрадианной вариабельности суточных ритмов САД, ДАД и ЧСС. Выявленные характерные особенности изменения суточной динамики АД и ЧСС не позволяют использовать стандартные нормативы в условиях вахты на Крайнем Севере и требуют разработки нового, хронобиологически обоснованного подхода к оценке здоровья человека на Крайнем Севере.

Основываясь на полученных нами данных, следует ожидать, что по мере удаления к полюсу по широте характер циркадианной динамики всех физиологических показателей будет существенно и прогрессивно изменяться.

С общебиологических позиций, и, основываясь на разрабатываемой нами теории экстрациркадианной диссеминации как наиболее общего проявления десинхроноза, обнаруженные изменения суточной динамики указывают на значительную цену адаптации у вахтовиков и могут потребовать включение в схему лечения АГ не только персонализированного хронотерапевтического подхода [2], но и методов профилактики и коррекции десинхроноза с помощью хронобиотиков.

### Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Губин Д.Г. Десинхроноз: механизмы развития от молекулярно-генетического до организменного уровня // Успехи физиологических наук. – 2004. – № 2. – С. 57–72.
2. Ветошкин А.С., Губин Д.Г., Гапон Л.И. и др. Преимущества хронотерапии в лечении артериальной гипертензии (АГ) у вахтовиков Заполярья // Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия «Медицина». – 2012. – № 7. – С. 72–73.
3. Гапон Л.И., Шуркевич Н.П., Губин Д.Г., Михайлова И.М. Суточные ритмы и вариабельность артериального давления в зависимости от сезонов года у больных артериальной гипертензией в Ханты-мансийском округе // Клиническая медицина. – 2004. – № 4. – С. 22–25.
4. Гапон Л.И., Михайлова И.М., Шуркевич Н.П., Губин Д.Г. Хроноструктура артериального давления и частоты сердечных сокращений в зависимости от сезонного ритма у больных артериальной гипертензией в Ханты-Мансийском округе // Вестник аритмологии. – 2003. – № 31. – С. 32–36.

5. Горбунов В.М. Некоторые вопросы практического использования суточного мониторирования артериального давления // *Клиницист*. – 2008. – Т.1, № 3. – С. 30–40.
6. Губин Г.Д., Губин Д.Г., Куликова С.В. Спектральная структура биоритмов температуры тела в онтогенезе человека // *Успехи современного естествознания*. – 2006. – № 12 – С. 48–51.
7. Губин Д.Г. Экстрациркадианная диссеминация как общее проявление десинхронизации на различных уровнях организации // *Вестник Российского Университета Дружбы Народов. Серия «Медицина»*. – 2012. – № 7. – С. 83–84.
8. Губин Д.Г., Губин Г.Д. Хроном сердечно – сосудистой системы на различных этапах онтогенеза человека. – Тюмень, 2000. – 196 с.
9. Губин Д.Г., Губин Г.Д., Ветошкин А.С. и др. Хроноструктурные особенности артериального давления и частоты сердечных сокращений у вахтовиков Заполярья // *Успехи современного естествознания*. – 2004. – № 12 – С. 41–43.
10. Губин Д.Г., Губин Г.Д., Гапон Л.И. Преимущества использования хронобиологических нормативов при анализе данных амбулаторного мониторинга артериального давления // *Вестник аритмологии*. – 2000. – № 16. – С. 84–94.
11. Дегтева Г.Н. Зубов Л.А. Актуальные вопросы социальной, физиологической и метаболической адаптации организма человека к условиям Севера // *Экология человека*. – 2004. – № 4. – С. 57–59.
12. Коневских, Л.А. Оранский И.Е. Хроноструктура сердечно – сосудистой системы у рабочих горячих цехов // *Уральский кардиологический журнал*. – 2000. – № 1. – С. 37–39.
13. Кривошеков С.Г., Осипович В.В., Квашнина С.И. Здоровье человека в условиях вахтового труда на Крайнем Севере // *Социологические исследования* – 1994. – № 7. – С. 79–82.
14. Макаров Л.М. Циркадианный индекс как индикатор стабильной организации суточного ритма сердца // *Клин. Мед.* – 2000. – Т.78, № 1. – С. 24–27.
15. Провоторов В.М., Лышова О.В., Чернов Ю.Н. Особенности суточной вариабельности артериального давления и сердечного ритма у больных гипертонической болезнью // *Вестник аритмологии*. – 2000. – № 20. – С. 49–52.
16. Талалаева Г.В. Время, радиация и техногенез: биологические ритмы у жителей промышленных территорий. – М.: Екатеринбург, Изд-во УрГУ, 2005. – 206 с.
17. Halberg F., Cornelissen G., Otsuka K. et al. Rewards in practice from chrono-meta-analyses 'recycling' heart rate, ectopy, ischemia and blood pressure information // *Journal Med. Engineer. Technol.* – 1997. – Vol. 21. – P. 174–184.
18. Halberg F., Cornelissen G., Watanabe Y. et al. Engineering and Governmental Challenge: 7-Day/24-Hour Chronobiologic blood pressure and heart rate screening: Part I // *Biomed. Instr. Technol.* – 2002. – Vol. 36. – P. 89–112.
19. Nakano, Y. Oshima T., Ozono R., et al. Non-dipper phenomenon in essential hypertension is related to blunted nocturnal rise and fall of sympatho-vagal nervous activity and progress in retinopathy // *Auton Neurosci.* – 2001. – Vol. 88. – P. 181–186.
20. Nelson, W. Tong Y.L., Lee J.K., et al. Methods for cosinorhythmometry // *Chronobiologia*. – 1979. – Vol. 6, № 4. – P. 305–323.
21. Van Dongen H.P., Maislin G., Kerkhof G.A. Repeated assessment of the endogenous 24-hour profile of blood pressure under constant routine // *Chronobiol Int.* – 2001. – Vol. 18. – P. 85–98.
22. Vukolic A., Antic V., Van Vliet B.N. et al. Role of mutation of the circadian clock gene Per2 in cardiovascular circadian rhythms // *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* – 2010. – 298. – P. 627–634.

УДК 371.78: 159.9

## ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ЗДОРОВЬЕ ТРУДЯЩИХСЯ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ

Дружилов С.А.

*Научно-исследовательский институт комплексных проблем гигиены и профессиональных заболеваний СО РАМН, Новокузнецк, e-mail: druzhilov@mail.ru*

В качестве критерия профессионального здоровья рассматривается эффективность деятельности с учетом психофизиологических затрат («цены» деятельности). Сохранение профессионального здоровья связано с психической профессиональной адаптацией. Индикаторами нарушения адаптации (дезадаптации) являются снижение эффективности труда и негативные психические состояния. Комплексный подход учитывает четыре составляющие общей эффективности деятельности: экономическую, социальную, психологическую и социально-экологическую (или клиентоцентрированную). Каждая из составляющих эффективности обеспечивается системой индивидуальных качеств человека. Профессионализм как системное свойство человека, включает в себя адаптивный ресурс, который обеспечивает сохранение профессионального здоровья.

**Ключевые слова:** профессиональное здоровье, профессиональная адаптация, эффективность деятельности, профессионализм, социально-экологическая составляющая эффективности, адаптивный ресурс человека

## PROFESSIONAL HEALTH OF WORKING PEOPLE AND PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF PROFESSIONAL ADAPTATION

Druzhilov S.A.

*Research Institute for Complex Problems of Hygiene and Occupational Diseases SB RAMS,  
Novokuznetsk, e-mail: druzhilov@mail.ru*

As a criterion of professional health, the article discusses the effectiveness of activity of taking into account the psycho-physiological of cost («price» activities). Preservation of professional health related to the of mental (of professional) adaptation. Indicators of adjustment disorders (disadaptative) is to reduce the efficiency of labor and negative mental states. Comprehensive approach considers four dimensions of the overall efficiency of activity: the economic, social, psychological, social-environmental (or client-centered). Each of the components of the efficiency provided by a system of individual qualities of persons. Professionalism as a systemic property of human rights, includes an adaptive resource person who maintains the professional health.

**Keywords:** professional health, professional adaptation, efficiency of activity, professionalism, social and environmental component efficiency, adaptive resource of human

Физическое и психическое здоровье человека зависит от его адаптации к окружающей среде, а регулятивную функцию адаптации выполняют *состояния* организма и психики человека. Перенапряжение приспособительных механизмов приводит к возникновению болезни при действии на организм интенсивных и длительных раздражителей. Воздействие факторов среды на человека происходит при активном участии его *психики*.

*Профессиональное здоровье*, согласно определению, введенному военным врачом, доктором медицинских наук А.В. Пономаренко в 1992 г. применительно к летчикам, – это способность организма сохранять компенсаторные и защитные механизмы, обеспечивающие работоспособность во всех условиях *профессиональной деятельности* [8]. В дальнейшем специалисты по *психологии здоровья* стали определять *профессиональное здоровье* (для любой профессиональной деятельности) как «интегральную характеристику функ-

ционального состояния организма человека по *физическим* и *психическим* показателям с целью оценки его способности к определенной профессиональной деятельности с заданными эффективностью и продолжительностью на протяжении заданного периода жизни, а также устойчивость к неблагоприятным факторам, сопровождающим эту деятельность» [9, с. 508].

В качестве *критерия* профессионального здоровья исследователи рассматривают *работоспособность*, которая определяется как «максимально возможная *эффективность* деятельности специалиста, обусловленная функциональным состоянием его организма, с учетом ее физиологической стоимости» [10, с. 71].

Исходя из этого, в дальнейшем *профессиональное здоровье* мы рассматриваем как определенный уровень характеристик человека–профессионала, *специалиста* (включая социально-психологические характеристики его *личности*), отвечающий требованиям профессиональной *деятель-*

ности и обеспечивающий ее высокую *эффективность*.

Сохранение у человека профессионального здоровья при одновременном обеспечении результативности труда связано с *психологической профессиональной адаптацией* человека. Индикаторами нарушения адаптации (признаками дезадаптации) является, с одной стороны, возникновение негативных *психических состояний* человека, с другой – снижение *эффективности* его деятельности. Указанные индикаторы, как мы покажем далее, связаны между собой.

Под психологической профессиональной адаптацией понимается становление и сохранение динамического равновесия в системе «человек – профессиональная среда». Профессиональная среда включает в себя объект и предмет труда, средства труда, цели и профессиональные задачи, условия труда и «микросоциальное» окружение.

Эффективность – это всегда *отношение* ценности *результатов* – к ценности *затрат*. Эффективность труда предполагает сравнение (арифметически – операция *деления*) полученного результата (эффекта) с теми затратами, которые необходимо произвести для получения данного эффекта. Результаты могут быть позитивными (запланированными) или негативными (неожиданными). Затратная же сторона включает не только цену расходуемых для достижения результата *внешних ресурсов* (сырьевых, энергетических, финансовых, временных), но и – обязательно – физиологические и психологические показатели («цену» деятельности). «Цену» деятельности мы связываем с расходом *внутренних ресурсов* человека.

Психологи предлагают различать *объективные* и *субъективные* результаты труда (А.К. Маркова, 1996; Г.В. Суходольский, 2008 и др.). К *объективным* показателям относятся: производительность; трудоемкость; качество; надежность и др. К *субъективным* (психологическим, личностным) показателям труда относят: заинтересованность человека в труде; удовлетворенность трудом; социальный статус (формальный и неформальный), достигнутый человеком в труде; уровень притязаний; самооценку.

К «затратным» показателям, определяющим *психологическую* (и психофизиологическую) *цену* труда, относятся следующие: величина психической нагрузки; степень напряженности психических функций и процессов, обеспечивающих получение нужного результата; уровень стресса; не-

гативные психические *состояния*, возникающие в процессе труда и являющиеся его следствием (психическое утомление, напряжение, монотония, снижение мотивации, тревожность, фрустрация и т.д.). Такие состояния являются следствием *адаптивной реакции* организма и психики на предъявляемые к нему требования по выполнению трудовых (и профессиональных) задач.

При этом сохранение результативности деятельности, производительности труда происходит, по мнению А.Б. Леоновой, за счет истощения внутренних ресурсов и влечет за собой потенциальную и реальную опасность нанесения ущерба здоровью человека [6]. Чем выше «цена» деятельности и чем большей мобилизацией физиологических и психологических ресурсов она поддерживается, тем больше будет отсроченная во времени «расплата», выражающаяся в ухудшении показателей здоровья работающего человека. Поэтому негативные психические состояния человека (даже при сохранении его производительности и качества труда) следует рассматривать как *признаки дезадаптации*.

Ряд зарубежных авторов (R. O'Donnell, F. Eggemeier, 1986; L. Prinzel, R. Parasuraman, F. Freeman, M. Scerbo, P. Mikulka, A. Pope, 2003) для описания психического напряжения оператора в процессе выполнения профессиональной деятельности используют следующую формулу: «психическое напряжение = психическая нагрузка – способности индивида» (приводится по [7]). Мы согласны с обоснованной критикой этой формулы В.А. Машинным, указывающего, что в ней отсутствуют «такие переменные, влияющие на психическое напряжение, как мотивация, субъективный выбор целей и стратегий выполнения» [там же, с. 89–90]. Однако нам представляется, что приведенная формула демонстрирует не количественные, а качественные (смысловые) связи *психической напряженности* с профессиональной (трудовой) *нагрузкой* и *ресурсной составляющей* человека-профессионала, обеспечивающей успешность его профессиональной адаптации. Тем эта формула и интересна.

Если же в указанной формуле ее результат (*разность*), обозначенную как «психическое напряжение» рассматривать в качестве *негативного состояния*, возникающего в у человека в труде и являющегося признаком профессиональной *дезадаптации* специалиста, а *вычитаемое*, обозначенное как «способности индивида», рассматривать

в качестве *профессионализма* – интегрального свойства человека-профессионала, то преодолеваемая специалистом «психическая нагрузка» (*уменьшаемое*) характеризует некоторый положительный *эффект* профессионального труда. А это уже вполне корректное соотношение.

Мы считаем допустимым использование подобных «алгебраических формул», в которых, пусть редуцированно, но наглядно выражается сущность взаимосвязей между рассматриваемыми явлениями. А ироническое сравнение их с известной формулой «Коммунизм есть советская власть плюс электрификация всей страны» является деструктивным.

Вернемся к предмету нашего рассмотрения – связям *профессионализма, эффективности* деятельности и профессиональной дезадаптации («цены» деятельности – как признаку нарушения профессионального здоровья).

Прологарифмировав известное выражение эффективности (итог деления *результата* на *затраты*), получим *разность* в следующей интерпретации: *Эффективность* деятельности (как целесообразной активности человека) *равна результатам*, обеспечиваемым его способностями (к труду, к преодолению нагрузки) за *вычетом* потерь, связанных с преодолением дезадаптирующих влияний среды. Или, применительно к профессионалу, это можно выразить кратко:

«Эффективность деятельности» = «Профессионализм» – «Дезадаптация»

При этом под профессионализмом мы понимаем интегральное свойство человека, обеспечивающее ему возможность выполнять систематически, качественно и эффективно сложную деятельность при самых разнообразных условиях, как особое свойство человека [2].

Это означает, что если человек является *профессионалом*, то его деятельность должна быть *устойчивой, эффективной, надежной и качественной*. Снижение основных объективных показателей деятельности (прежде всего эффективности, характеризующейся отношением полезных результатов к их «цене») является признаком *профессиональной дезадаптации*.

В 2001 г. нами был предложен комплексный подход к оценке эффективности труда, учитывающий четыре вида критериев: *экономические, социальные, психологические* и «*социально-экологические*» [1]. (Отметим, что последний из названных критери-

ев в *частном случае*, – для *обслуживающей* и *помогающей* деятельности в системе «человек-человек», – именуется как «клиентоцентрированный»).

При этом *экономическая* составляющая эффективности определяется отношением *доходов* к *затратам* при получении полезного результата (производительностью труда, «выработкой» и др.). *Психологическая* составляющая определяется соотношением *удовлетворенности* специалиста и *психофизиологической «цены»* его деятельности. *Социальная* составляющая характеризуется соотношением *полезного социального результата* (это могут быть социальные потребности производственной группы, в которой работает специалист), к *социальным издержкам* этой группы. Так называемая «*социально-экологическая*» (или, иначе, «*клиентоцентрированная*») составляющая характеризует степень ориентации субъекта труда не на сиюминутную выгоду, а на долгосрочные взаимоотношения с потребителем.

Такой подход позволяет связать индивидуальную эффективность труда специалиста с эффективностью коллектива и организации в целом, используя сопоставимые критерии. В дальнейшем была разработана методика построения *интегрального* критерия эффективности совместной деятельности (как аддитивной целевой функции указанных частных критериев). Интегральный критерий позволяет, используя весовые коэффициенты при частных критериях, определить, с одной стороны, «слабые места» в результативности труда отдельных специалистов (и подгрупп), с другой – степень адаптации (или нарушения ее, то есть дезадаптации) этих специалистов по рассматриваемым критериальным признакам [3].

Таким образом, эффективность деятельности является показателем (критерием) профессиональной адаптации человека. При анализе феномена профессиональной адаптации/дезадаптации следует учитывать, что профессионал – это человек в целом (индивид, личность, субъект деятельности и индивидуальность). Соответственно, его профессиональную адаптацию следует рассматривать на различных уровнях: адаптацию *индивида* – к условиям *физической* составляющей профессиональной среды (профсреды); адаптацию *личности* – к условиям *социальной* составляющей профсреды; адаптацию *субъекта труда* – к операционально-функциональным требованиям профсреды. *Индивидуальность* обеспечи-

вает «смещение акцентов» профессионала на те компоненты деятельности и профессиональные задачи, при выполнении которых человек наиболее успешен. Человек как *индивидуальность* адаптируется путем реализации собственного, *индивидуального стиля*, который представляют собой интегральное психическое образование в границах двух полюсов («субъективно удобных» и «неудобных» условий и параметров деятельности) [4].

Поскольку каждая из частных составляющих эффективности деятельности обеспечивается своей подсистемой индивидуальных качеств человека, то возможными являются варианты, при которых человек может быть *высокоэффективен* по одному критерию (например, по показателю экономической эффективности, характеризующемуся высокой «выработкой»), *малоэффективен* по другому критерию (например, по показателю социальной эффективности, характеризующему его «посредственный» вклад в психологическую атмосферу группы) и совершенно *неэффективен* по какому-то еще критерию, значимому для предприятия (например, проявлять полную неспособность к установлению долгосрочных отношений с клиентами).

Это означает, что специалист может быть, например, *адаптирован* к операционально-функциональным компонентам профсреды (обладать необходимыми знаниями, умениями, навыками и др.), в то же время проявлять *признаки дезадаптации* к социальным компонентам профсреды, и одновременно быть *совершенно неадаптированным* к условиям, требующим проявления особых психологических качеств при взаимодействии с клиентами. Снижение *частного* критерия эффективности говорит о проявлении профессиональной *дезадаптации* человека, но только в *рассматриваемом аспекте*. Лишь при устойчиво низкой эффективности по *каждому* из значимых для *данного предприятия* показателей следует говорить о *неадаптированности* работника к профессии. При таком подходе адаптивность (как *способность человека к адаптации*) связывается с согласованием *целей и результатов* его профессиональной деятельности.

В.Н. Дружинин рассматривал отношение успешности к «цене» деятельности как меру *способности* к данной деятельно-

сти [5]. Считаем возможным использовать понятие «эффективность профессиональной адаптации», как отношение успешности адаптации (или, в субъективном ее выражении, удовлетворенности профсредой) к психофизиологическим затратам («цене» деятельности). Таким образом, эффективность адаптации может рассматриваться как особая *способность* человека к социально-профессиональной адаптации, или иначе, его *адаптивность*. Обеспечивается она *адаптивным ресурсом* человека.

### Заключение

Человек-профессионал, помимо того, что он *эффективен* в своей деятельности, может сохранять устойчивую работоспособность в трудных условиях. *Профессионализм* – системное свойство человека-профессионала, включает в себя адаптивный потенциал (ресурс), обеспечивающий сохранение профессионального здоровья при необходимой результативности труда. Этот ресурс не безграничен, его исчерпание приводит к ухудшению физического и психического здоровья. Первыми индикаторами, позволяющими диагностировать угрозу здоровью, являются негативные психические состояния человека.

### Список литературы

1. Дружилов С.А. Критерии эффективности профессионалов в условиях совместной деятельности // Объединенный научный журнал. – 2001. – № 1. – С. 44–45.
2. Дружилов С.А. Психология профессионализма человека: интегративный подход // Журнал прикладной психологии. – 2003. – № 4-5. – С. 35–42.
3. Дружилов С.А. Оценка эффективности совместной деятельности специалистов: методика построения аддитивного интегрального критерия // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 1. – С. 71–73.
4. Дружилов С.А. Профессиональные стили человека и эффективность его деятельности // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 9. – С. 64–67.
5. Дружинин В.Н. Психология общих способностей. – СПб.: Питер, 1999. – 368 с.
6. Леонова А.Б. Регулярно-динамическая модель оценки индивидуальной стресс-резистентности // Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики. Вып. 1 / под ред. В.А. Бодрова и А.Л. Журавлева. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. – С. 259–278.
7. Машин В.А. Психическая нагрузка, психическое напряжение и функциональное состояние операторов систем управления // Вопросы психологии. – 2007. – № 6. – С. 86–96.
8. Пономаренко В.А. Психология жизни и труда летчика. – М.: Воениздат, 1992. – 224 с.
9. Психология здоровья: учебник для вузов / под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Питер, 2006. – 607 с.
10. Шостак В.И. Профессиональное здоровье // Психология профессионального здоровья: учеб. пособие / под ред. Г.С. Никифорова. – СПб.: Речь, 2006. – С. 67–90.

УДК 616.72-002:615.825.1

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ОСТЕОАРТРОЗОМ

**Зенкина С.И., Воронков А.В., Замарина О.В.**

*ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России, Волгоград, e-mail: prohor.77@mail.ru*

Под наблюдением находилось 18 больных остеоартрозом с преимущественным поражением коленных и лучезапястных суставов. Контрольную группу составили 14 больных, имеющих признаки остеоартроза, без существенных различий в диагнозах и возрастно-половых признаках. Комплекс реабилитационных мероприятий на фоне медикаментозной терапии включал в себя процедуру лечебной гимнастики, утреннюю гигиеническую гимнастику, самостоятельные занятия, механотерапию, трудотерапию, лечение положением, ортезотерапию, биологическую обратную связь, электростимуляцию мышц, массаж, криотерапию и физиотерапию. У всех обследуемых оценивали качество жизни по индексу Лекена, визуальной аналоговой шкале, опроснику SF-36 и функциональному двигательному тесту. Выявлено, что после проведенного комплекса физических методов реабилитации на фоне базисной терапии отмечалось улучшение качества жизни, увеличение амплитуды движений в пораженных суставах по сравнению с контрольной группой.

**Ключевые слова:** остеоартроз, медицинская реабилитация, качество жизни

## PERFORMANCE EVALUATION OF METHODS OF PHYSICAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH OSTEOARTHRITIS

**Zenkina S.I., Voronkov A.V., Zamarina O.V.**

*Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: prohor.77@mail.ru*

We observed 18 patients with osteoarthritis, mainly affecting the knee and wrist joints. The control group consisted of 14 patients with symptoms of osteoarthritis, with no significant differences in the diagnoses and the age and sex characteristics. The complex of rehabilitation measures against drug therapy included physiotherapy procedures, hygienic morning exercises, self-study exercises, mechanotherapy, treatment of position, orthosis therapy, biofeedback, electrical muscle stimulation, massage, cryotherapy, and physiotherapy. In all patients evaluated the quality of life by index Lekena, visual analog scale, SF-36 questionnaire and functional motor test. It was established that after the complex of physical methods of rehabilitation on the background of basic therapy was noted improvement of quality of life, increase range of motion in affected joints, compared with the control group.

**Keywords:** osteoarthritis, medical rehabilitation, quality of life

Остеоартроз – распространенное хроническое прогрессирующее дегенеративно-дистрофическое заболевание суставов, отличающееся полиморфизмом клинических симптомов и мультифакторностью развития. Он является наиболее распространенной формой патологии суставов и наблюдается более, чем у 10–20% населения земного шара [4]. Не представляя непосредственную угрозу жизни, в то же время остеоартроз служит фоном, ухудшающим ее качество за счет ограничения возможности самостоятельно передвигаться и обслуживать себя, и в итоге сокращает среднюю продолжительность жизни. В развитии заболевания важную роль играет чрезмерная механическая перегрузка суставных поверхностей и изменение физико-химических свойств хряща, обусловленные травмами, метаболическими нарушениями, заболеваниями эндокринной системы, артритами [5]. Все это приводит к снижению резистентности хрящевой ткани даже к обычной нагрузке.

Комплексное лечение остеоартроза проводится с учетом этиопатогенетических факторов и должно включать целый ком-

плекс немедикаментозных мер на фоне базисной терапии.

**Целью данного исследования** была оценка эффективности используемой методики физической реабилитации у больных остеоартрозом, направленной на уменьшение болевого синдрома, восстановление или улучшение функции сустава, улучшение качества жизни и профилактику осложнений.

### Методы и материалы исследования

Методика строилась на принципе длительности и систематичности лечения, включая госпитальный и поликлинический этапы реабилитации. Программа дифференцировалась в зависимости от степени активности патологического процесса, стадии заболевания, выраженности функциональных нарушений, индивидуальных особенностей больного, оценки качества жизни. Под наблюдением находилось 18 больных остеоартрозом, из которых 12 лиц (10 мужчин и 2 женщины) с преимущественным поражением коленных суставов и 6 лиц (4 мужчины и 2 женщины) – лучезапястных. Средний возраст пациентов составил  $36 \pm 1,4$  лет, длительность заболевания  $6,3 \pm 1,6$  лет. Минимальная (I) степень патологического процесса определялась у большинства больных (67,5%), II степень – в 32,5%. Контрольную группу составили 14 больных, имеющих признаки остеоартроза, без существенных различий в диагнозах и возрастно-половых признаках.

В начале реализации программы оценивали качество жизни больного по индексу Лекена, визуальной аналоговой шкале, опроснику SF-36 и функциональному двигательному тесту кисти [5].

Комплекс реабилитационных мероприятий проводился на фоне медикаментозной терапии в течение 5 месяцев и включал в себя процедуру лечебной гимнастики, утреннюю гигиеническую гимнастику, самостоятельные занятия, механотерапию, трудотерапию, лечение положением, ортезотерапию, биологическую обратную связь (БОС), электростимуляцию мышц, массаж, криотерапию и физиотерапию. Используемые средства нацеливались на улучшение крово- и лимфообращения, укрепление мышц, релаксацию напряженных мышц, ускорение процессов регенерации, улучшение функции суставов и общей подвижности больных. При проведении процедуры лечебной гимнастики все движения проводились в облегченных для сустава положениях больного – лежа и сидя, объем движений увеличивали постепенно, движения были не интенсивными. Для разгрузки пораженного сустава больным не разрешались длительные: ходьба, стояние на ногах, ходьба по лестнице и сидение в одной позе. Ходьба проводилась с кратковременными паузами для отдыха и мышечного расслабления.

Важное внимание уделялось тренировке с биологической обратной связью – понятием, используемым для обозначения осознанного управления внутренними органами и системами: активностью мышц, его висцеральными и вегетативными функциями.

Особое внимание уделялось лечению положением для недопущения или уменьшения развития и формирования порочных установок конечностей. Применяли подвес для коленных суставов с целью

расслабления мышечно-связочного аппарата. У больных с поражением коленных суставов применяли прерывистую иммобилизацию с помощью съемных шин и лангет. Для лучезапястного сустава и пальцев кисти использовались шины с эластической проволокой или резинками, осуществляющими тягу в обратном деформации направлении. Занятия на тренажерах проводились с нагрузкой 50% от толерантной.

### Результаты исследования и их обсуждение

Для эффективности реабилитационных мероприятий и степени функционального восстановления, как интегративного показателя проводимых медицинских мероприятий, оценивалось качество жизни пациентов по результатам анкетирования. При оценке болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале показатели снизились с  $8,2 \pm 1,13$  до  $6,15 \pm 1,16$  (на 22%) (рис. 1). По суммарному индексу Лекена улучшение с  $16,6 \pm 1,08$  до  $11,1 \pm 1,11$  (в среднем, на 24%) (рис. 2). По опроснику SF-36 улучшилось качества жизни у больных по следующим шкалам: физическое функционирование (PF) на 58%; роль физической деятельности (RF) на 42%; телесная боль (BP) – 32%; общее состояние здоровья (GH) – 42%; социальные функции (SF) – 56% и роль эмоциональной деятельности (RE) – 62%.

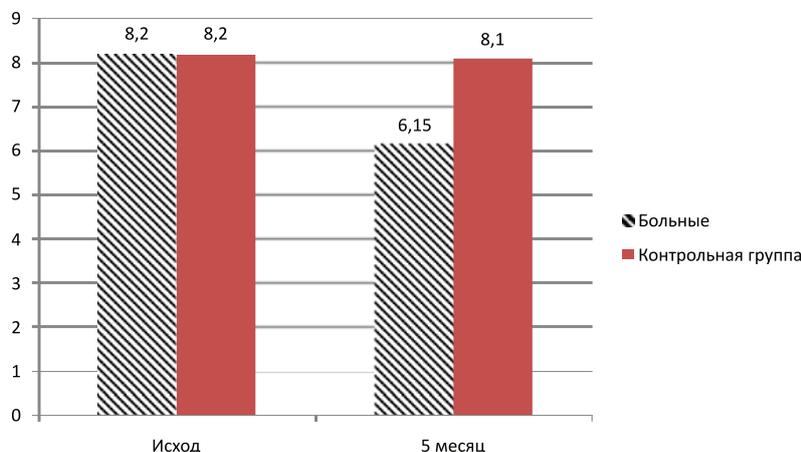


Рис. 1. Динамика болевого синдрома (по ВАШ) после лечения

### Заключение

Таким образом, применение комплекса физических методов реабилитации на фоне базисной терапии у больных с остеоартрозом приводит к улучшению качества

жизни такой категории пациентов, увеличению амплитуды движений в коленных, лучезапястных, а также в суставах кисти по сравнению с контрольной группой пациентов.

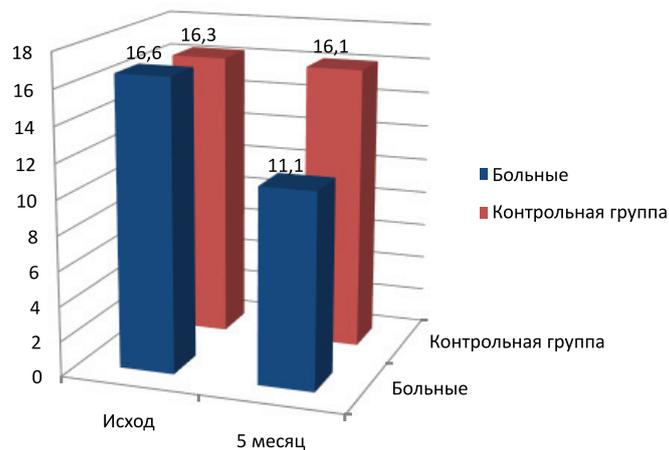


Рис. 2. Динамика функционального индекса Лекена

### Список литературы

1. Грачева А.В., Лаврухина А.А., Заводчиков А.А., Носкова А.С. Эффективность различных видов физических тренировок у больных остеоартрозом коленных суставов // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2009. – № 10. – С. 36–41.

2. Леонтьев В.К, Жерло Т.К. Качество жизни. – М., 1999.

3. Пойтрас С., Авуак Дж., Россиньоль М., Авуак Б., Седрачи К., Нордин М., Руссо Ш., Розенберг С. Критическая оценка клинических рекомендаций по лечению остео-

артрита колена с использованием критериев Опросника по Экспертизе и Аттестации Руководств (ЭГРИ) // Русский медицинский журнал. Ревматология. – 2008. – № 24. – С. 1646–1655.

4. Чичасова Н.В., Мендель О.И., Насонов Е.Л. Остеоартроз как общетерапевтическая проблема // Русский медицинский журнал. Ревматология. – 2010. – № 11. – С. 729–735.

5. Шостак Н.А., Правдюк Н.Г., Клименко А.А. Клинические варианты остеоартроза – подходы к терапии // Русский медицинский журнал. Ревматология. – 2011. – № 2. – С. 93–98.

УДК 612.17 + 612.8 + 612.2

## РЕГУЛЯТОРНО-АДАПТИВНЫЙ СТАТУС ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА КАК ИНДИКАТОР ВЛИЯНИЯ ГИГИЕНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ УЧИЛИЩЕ

Киек О.В.

*ГБОУ ВПО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Краснодар, e-mail: yulia-kashina@yandex.ru*

У 20 девушек 16–17 лет, учащихся училища по специальности секретарь-референт, в начале и в конце учебного года определяли регуляторно-адаптивный статус по параметрам пробы сердечно-дыхательного синхронизма. Оказалось, что в конце учебного года, по сравнению с его началом, регуляторно-адаптивный статус снижался. Диапазон синхронизации уменьшался на 13,8%. Длительность развития синхронизации увеличивалась на 24,1%. Индекс регуляторно-адаптивного статуса уменьшался на 14,7%. Это происходило вследствие действия на организм девушек ряда гигиенических факторов, связанных с обучением в училище. Наибольшие изменения регуляторно-адаптивного статуса под действием гигиенических факторов происходили в лютеиновую фазу менструального цикла.

**Ключевые слова:** регуляторно-адаптивный статус, гигиенические факторы, учащиеся лица

## REGULATORY AND ADAPTIVE STATUS OF THE WOMAN'S ORGANISM AS AN INDICATOR OF HYGIENIC FACTORS INFLUENCE DURING STUDY AT PROFESSIONAL TRAINING SCHOOL

Kiek O.V.

*Kuban State Medical University, Krasnodar, e-mail: yulia-kashina@yandex.ru*

In the end and in the beginning of the school year 20 young women aged 16–17, who study at professional training school in the specialty staff assistant, underwent evaluation of their regulatory and adaptive status according to the parameters of the cardiac and respiratory synchronism test. It was revealed that in the end of the school year the regulatory and adaptive status decreased compared to that in the beginning of the year. The range of synchronism decreased by 13,8%. The period of synchronism development increased by 24,1%. The index of regulatory and adaptive status decreased by 14,7%. This was caused by the influence of certain hygienic factors connected with their study at school. Most changes of regulatory and adaptive status under the influence of hygienic factors took place during the luteal phase of menstrual cycle.

**Keywords:** regulatory and adaptive status, hygienic factors, students of the school

Актуальной проблемой является улучшение условий обучения учащихся в профессиональных училищах путем устранения влияния вредных санитарно-гигиенических факторов. Для предотвращения неблагоприятного воздействия на организм обучающихся вредных факторов и условий, сопровождающих их учебную деятельность, необходимо соблюдение санитарно-гигиенических требований. Эти требования изложены в санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах «Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования» [6]. Существуют многочисленные гигиенические методы, позволяющие контролировать соблюдение этих нормативов [1, 2]. В то же время, сам человеческий организм является уникальным индикатором влияния вредных факторов.

В связи с этим целью работы явилась оценка влияния гигиенических факторов при обучении в училище на организм учащихся секретарей-референтов

по параметрам регуляторно-адаптивного статуса.

### Материал и методы исследования

Наблюдения были выполнены в профессиональном училище № 2 Краснодарского края на 20 девушках 16–17 лет, обучающихся по специальности «секретарь-референт». В начале и в конце учебного года у них определяли регуляторно-адаптивный статус, у 10 девушек в фолликулиновую фазу менструального цикла, а у 10 – в лютеиновую. Регуляторно-адаптивный статус оценивали по параметрам пробы сердечно-дыхательного синхронизма [4], проводимой на приборе «ВНС-Микро» по специально разработанной программе [5]. Определяли диапазон сердечно-дыхательного синхронизма и длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона. По этим параметрам рассчитывали индекс регуляторно-адаптивного статуса, а по его значениям определяли регуляторно-адаптивные возможности [3]. Данные наблюдений и расчетные величины обработаны параметрическими методами статистики: Статистический анализ результатов исследования был проведен с использованием программ: «STATISTIKA 6,0».

### Результаты исследования и их обсуждение

У учащихся в конце учебного года, по сравнению с его началом, регуляторно-

адаптивный статус снижался. Диапазон синхронизации уменьшался (табл. 1) на 13,8%. Длительность развития синхронизации увеличивалась на 24,1%. Индекс регуляторно-адаптивного статуса уменьшался на 14,7%. В то же время, регуляторно-адаптивные возможности продолжали оставаться хорошими.

Снижение регуляторно-адаптивного статуса в конце учебного года может быть обусловлено рядом факторов.

1. Влияние учебно-производственного процесса. Проведенное исследование показало, что учебно-производственный процесс построен в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса. Производственное обучение ведется в соответствии с трудовым законодательством (продолжительность рабочего дня подростков 16–18 лет

составляет 6 часов в день, 36 часов в неделю). Расписание учебных занятий составлено с учетом динамики работоспособности учащихся, степени сложности усвоения предметов. Расписание занятий составлено не менее, чем на полгода, и не меняется в целях выработки у обучающихся устойчивого стереотипа деятельности, обеспечивающего успешное усвоение учебного материала и практических навыков. Используемые в учебном процессе учебники и пособия отвечают требованиям санитарных правил.

2. В то же время санитарно-техническое оснащение Профессионального училища № 2 не соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования [6].

**Таблица 1**

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у девушек учащихся на секретарей-референтов в начале и в конце учебного года ( $M \pm m$ )

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма	Статистические показатели	Начало года $n = 20$	Конец года $n = 20$
Исходная частота сердечных сокращений в минуту	$M \pm m$ P	$85,8 \pm 0,6$	$81,6 \pm 0,4$ < 0,001
Исходная частота дыхания в минуту	$M \pm m$ P	$20,5 \pm 0,2$	$21,4 \pm 0,2$ < 0,001
Минимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$85,6 \pm 0,7$	$82,0 \pm 0,4$ < 0,001
Максимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$98,6 \pm 0,6$	$93,2 \pm 0,6$ < 0,001
Диапазон синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$13,0 \pm 0,1$	$11,2 \pm 0,3$ < 0,001
Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона в кардиоциклах	$M \pm m$ P	$14,5 \pm 0,2$	$18,0 \pm 0,4$ < 0,001
Индекс регуляторно-адаптивного статуса		$98,9 \pm 3,8$	$84,4 \pm 3,0$ < 0,001
Регуляторно-адаптивные возможности организма		Хорошие	Хорошие

3. Санитарное состояние учебно-производственных кабинетов училища № 2 не соответствует требованиям [6] по освещенности.

4. Площадь учебного кабинета «Делопроизводство», где проходят занятия для учащихся по специальности «секретарь-референт», не соответствуют требованиям [6] (фактическая площадь на одного обучающегося составляет 1,3 м<sup>2</sup> против рекомендуемой 2,4 м<sup>2</sup>).

Эти факторы сказываются на ухудшении регуляторно-адаптивного статуса учащихся.

В фолликулиновую фазу менструального цикла вызываемые изменения минимальны (табл. 2). Так, диапазон сердечно-дыхательного синхронизма в конце учебного года уменьшался на 9,9%, длительность развития синхронизации на минимальной границе увеличивалась на 10,0%, а индекс регуля-

торно-адаптивного статуса уменьшался на 18,3%. Регуляторно-адаптивные возможности оцениваются как высокие.

В лютеиновую фазу менструального цикла вызываемые изменения максимальны (табл. 3). Диапазон сердечно-дыхательного синхронизма в конце учебного года уменьшался на 23,2%, длительность развития синхронизации на минимальной границе увеличивалась на 32,8%. Индекс регуляторно-адаптивного статуса уменьшался на 25,6%. Регуляторно-адаптивные возможности оцениваются как удовлетворительные.

Таким образом, в лютеиновую фазу менструального цикла женский организм как индикатор более чувствителен к влиянию гигиенических факторов при обучении в училище на секретарей-референтов.

**Таблица 2**

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у секретарей-референтов девушек (фолликулиновая фаза менструального цикла) в начале и в конце учебного года ( $M \pm m$ )

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма	Статистические показатели	Начало года $n = 10$	Конец года $n = 10$
Исходная частота сердечных сокращений в минуту	$M \pm m$ P	$82,6 \pm 1,0$	$85,6 \pm 0,9$ > 0,05
Исходная частота дыхания в минуту	$M \pm m$ P	$21,8 \pm 0,3$	$21,5 \pm 0,4$ > 0,05
Минимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$82,1 \pm 1,0$	$84,1 \pm 0,6$ > 0,05
Максимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$98,6 \pm 1,0$	$99,1 \pm 0,8$ > 0,05
Диапазон синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$16,5 \pm 0,3$	$15,0 \pm 0,3$ < 0,001
Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона в кардиоциклах	$M \pm m$ P	$10,9 \pm 0,1$	$12,1 \pm 0,2$ < 0,001
Индекс регуляторно-адаптивного статуса		$158,1 \pm 0,6$	$129,2 \pm 0,5$ < 0,001
Регуляторно-адаптивные возможности организма		Высокие	Высокие

**Таблица 3**

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у секретарей-референтов девушек (лютеиновая фаза менструального цикла) в начале и в конце учебного года ( $M \pm m$ )

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма	Статистические показатели	Начало года $n = 10$	Конец года $n = 10$
Исходная частота сердечных сокращений в минуту	$M \pm m$ P	$88,9 \pm 1,5$	$77,5 \pm 0,7$ < 0,001
Исходная частота дыхания в минуту	$M \pm m$ P	$19,1 \pm 0,5$	$21,2 \pm 0,4$ < 0,01
Минимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$89,1 \pm 1,5$	$80,0 \pm 1,0$ < 0,001
Максимальная граница диапазона синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$98,6 \pm 1,5$	$87,3 \pm 1,2$ < 0,001
Диапазон синхронизации в кардиореспираторных циклах в минуту	$M \pm m$ P	$9,5 \pm 0,1$	$7,3 \pm 0,3$ < 0,001
Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона в кардиоциклах	$M \pm m$ P	$18,0 \pm 0,2$	$23,9 \pm 0,8$ < 0,001
Индекс регуляторно-адаптивного статуса		$53,5 \pm 0,8$	$39,8 \pm 0,3$ < 0,001
Регуляторно-адаптивные возможности организма		Хорошие	Удовлетворительные

**Выводы**

1. Динамика регуляторно-адаптивного статуса отражает неблагоприятные воздействия на организм обучающихся вредных факторов и условий, сопровождающих их учебную деятельность.

2. Женский организм как индикатор более чувствителен к влиянию вредных гигиенических факторов при обучении в лице в лютеиновую фазу менструального цикла.

**Список литературы**

1. Измеров Н.Ф., Кириллов В.Ф. Гигиена труда: учебник. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 592 с.

2. Кирюшин В.А., Большаков А.М., Моталова Т.В. Гигиена труда: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 400 с.

3. Покровский В.М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивного статуса организма. – Краснодар, 2010. – 243 с.

4. Покровский В.М. Сердечно-дыхательный синхронизм: выявление у человека, зависимость от свойств нервной системы и функциональных состояний организма / В.М. Покровский, В.Г. Абушкевич, Е.Г. Потягайло, А.Г. Похотко // Успехи физиологич. наук. – 2003. – Т.34, № 3. – С. 68–77.

5. Покровский В.М., Пономарев В.В., Артюшков В.В., Фомина Е.В., Гриценко С.Ф., Полищук С.В. Система для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека / Патент № 86860 от 20 сентября 2009 года.

6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования СанПиН 2.4.3.1186-03».

УДК 611.018.63: 612.172

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА  
СЕРДЦА КРЫС В ИЗОПРОТЕРЕНОЛ-ФЛУОКСЕТИНОВОЙ МОДЕЛИ  
ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ****Мазитов Т.М., Нигматуллина Р.Р., Исламов Р.Р.***ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет Минздрава России», Казань, e-mail: tim-mazitov@yandex.ru*

Проведено исследование роли 5HT<sub>4</sub> и 5HT<sub>2b</sub> серотониновых рецепторов в инотропном эффекте миокарда левого желудочка в ответ на серотонин и агонисты 5HT<sub>4</sub> и 5HT<sub>2b</sub> рецепторов в экспериментальной модели хронической сердечной недостаточности (ХСН) на крысах. Учитывались физиологические (инотропный эффект) и морфологические (фиброз, инфильтрация, площадь поперечного сечения кардиомиоцитов) характеристики миокарда левого желудочка. Наблюдается значительное ослабление инотропного эффекта сердечной мышцы в ответ на серотонин и агонист 5HT<sub>4</sub> рецептора (Цизаприд), а также преобладание фиброза, инфильтрации и увеличение площади поперечного сечения кардиомиоцитов в опытной группе крыс по сравнению с контрольной. Не установлено существенных различий в ответе сердечной мышцы на агонист 5HT<sub>2b</sub> рецептора (BW 723C86 гидрохлорид) между контролем и опытом.

**Ключевые слова:** хроническая сердечная недостаточность, гипертрофия миокарда, инотропный эффект, серотонин

**MORFUFUNCTIONAL INDICES OF LEFT VENTRICULAR ISOPROTERENOL-  
FLUOXETIN RAT CHRONIC HEART FAILURE MODEL****Mazitov T.M., Nigmatullina R.R., Islamov R.R.***Kazan State Medical University, Kazan, e-mail: tim-mazitov@yandex.ru*

It has been investigated the role of 5HT<sub>4</sub> and 5HT<sub>2b</sub> serotonin receptors in the inotropic response of rat left ventricle to the serotonin and agonists of 5HT<sub>4</sub> and 5HT<sub>2b</sub> receptors in the experimental model of chronic heart failure (CHF). We took into account the physiological (inotropic effect) and morphological (fibrosis, infiltration, cardiomyocyte cross-sectional area) characteristics of left ventricular myocardium. There is significant weakening of the inotropic effect of cardiac muscle in response to the serotonin and 5HT<sub>4</sub> receptor agonist. Also we observe the prevalence of fibrosis, infiltration and an increase in cross-sectional area of cardiomyocytes in the experimental group of rats compared with controls. The significant differences in the response of the heart muscle to the agonist of 5HT<sub>2b</sub> receptor (BW 723C86 hydrochloride) does not identified.

**Keywords:** chronic heart failure (CHF), myocardium hypertrophy, inotropic effect, serotonin

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) является самым распространенным, тяжелым и прогностически неблагоприятным осложнением заболеваний сердечно-сосудистой системы. ХСН определяют как «патофизиологический синдром, при котором в результате того или иного заболевания сердечно-сосудистой системы происходит снижение насосной функции сердца, что приводит к дисбалансу между гемодинамической потребностью организма и возможностями сердца» [6]. Общепризнанными механизмами формирования ХСН в настоящее время считаются нарушение сократительной функции и ремоделирование миокарда [7, 9, 10]. В появлении и развитии симптомов ХСН важную роль играют активация симпатoadренальной системы в сочетании с повышением активности ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, приводящими к задержке воды и ионов натрия в клетках, вазоконстрикции и снижению сократительной функции левого желудочка [2]. Согласно современной нейрогуморальной модели патогенеза ХСН,

ее развитие происходит по единым патофизиологическим законам вне зависимости от этиологии повреждения. Это увеличивает степень актуальности исследований, посвященных различным экспериментальным моделям ХСН.

В 90-х годах XX-го века доказана роль бета-1- и бета-2-адренорецепторов в патогенезе ХСН с участием внутриклеточного каскада Gs-белок/аденилатциклаза (AC)/цАМФ/протеинкиназа А (РКА) [2]. Опубликован также ряд исследований [1, 3], подтверждающих возможное участие серотонина и ряда его рецепторов в патофизиологии ХСН. Известно, что серотониновые и адренергические рецепторы работают через сходные мембранные посредники. Однако, в зависимости от действующего фактора, каждый тип рецепторов может вносить свой вклад в развитие патологического процесса. В связи с этим исследования, посвященные моделям ХСН на лабораторных животных, представляются актуальными для развития стандартов лечения ХСН. Установлено, что наличие диастолической и систолической

дисфункций у пациентов с ХСН зависит от увеличения концентрации серотонина в плазме крови и в тромбоцитах [9].

Инотропный эффект сердечной мышцы является одним из существенных параметров, изменяющихся при возникновении и развитии ХСН. Показано опосредованное 5HT<sub>4</sub> рецепторами усиление инотропного эффекта на полосках миокарда пациентов, перенесших инфаркт, и у животных в различных моделях ХСН [3, 5] а также увеличение экспрессии 5HT<sub>2b</sub>-рецепторов у мышей с экспериментальной гипертрофией левого желудочка [8].

**Целью** данного исследования явилось исследование экспериментальной модели ХСН, основанной на воздействии серотонина и катехоламинов на сердечно-сосудистую систему крысы, и исследование влияния агонистов серотониновых рецепторов на силу сокращения миокарда левого желудочка.

#### Материалы и методы исследования

Модель ХСН (опыт) создавалась ежедневным последовательным внутрибрюшинным введением растворов изопротеренола (неселективный агонист бета-1- и бета-2-адренорецепторов; Isoproterenol, Sigma) и флуоксетина (селективный ингибитор обратного захвата серотонина; Fluoxetine; Sigma) в дозах 30 мг/кг 10 взрослым крысам самцам линии Вистар в течение 7 дней. Контрольной группе животных (*n* = 10) в те же сроки вводился 0,9% раствор NaCl.

Исследование сократимости миокарда проводили на установке Power Lab 4 AD Instruments Australia. Для этого у 10 наркотизированных уретаном (800 мг/кг) крыс препарировали сердце, вырезали полоски миокарда левого желудочка длиной 4–5 мм и диаметром 0,8–1 мм. Реакцию силы и амплитудно-временные характеристики сокращения полосок миокарда на серотонин, агонисты 5-HT<sub>2b</sub> рецепторов BW 723C86 гидрохлорид, (Tocris) и 5HT<sub>4</sub>-рецепторов цизаприд (Tocris) оценивали в трех последовательно возрастающих концентрациях: 0,1 μМ, 1,0 μМ и 10,0 μМ.

Для морфологического подтверждения эффективности модели проводили гистологическое исследование препаратов левого желудочка. У 10 наркотизированных уретаном (800 мг/кг) крыс препарировали сердце, фиксировали в формалине и ряде спиртов, после чего проводили заливку материала в парафин. Срезы толщиной 3–5 нм изготавливали на микротоме MICROM400NE. Далее препараты окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван Гизону. Морфологически наличие ХСН оценивали по следующим признакам: фиброз, инфильтрация, площадь поперечного сечения кардиомиоцитов. Интенсивность фиброза и инфильтрации определяли по трехбалльной шкале (0 – отсутствие, 1 – незначительный, 2 – умеренный, 3 – выраженный). Оценку площади поперечного сечения кардиомиоцитов проводили на установке Carl Zeiss M10x с помощью программы Panoramic Viewer 1.15.

Для статистической обработки результатов исследования сократимости миокарда использовали *t*-критерий Стьюдента. Обработку результатов гисто-

логического исследования проводили с использованием статистической системы R (R Development Core Team, 2011).

#### Результаты исследования и их обсуждение

В ответ на серотонин в концентрации 0,1 μМ/л миокард левого желудочка (ЛЖ) животных опытной группы увеличивает силу сокращения на 52%, что не отличается от реакции миокарда желудочка у контрольной группы животных. При увеличении концентрации серотонина до 1 μМ сила сокращения левого желудочка животных опытной группы увеличивается только на 46%, что значительно меньше, чем в контрольной группе (289%), где сила сокращений увеличилась в 2,89 раз выше по сравнению с опытом. Серотонин в концентрации 10 μМ/л вызывает увеличение силы сокращений у опытных животных на 83%, при этом в контрольной группе реакция в 2,14 раз выше, чем у опытной. Не установлена дозозависимость положительного инотропного действия серотонина на миокард ЛЖ у крыс модели ХСН. Таким образом, у крыс опытной группы положительный инотропный эффект существенно, в 2,5–6 раз, ниже по сравнению с контролем (рис. 1).

Ранее было показано, что влияние серотонина на сократимость миокарда может быть реализовано через серотониновые рецепторы 5HT<sub>2b</sub> и 5HT<sub>4</sub> типов [8, 11]. В настоящем исследовании установлено, что агонист 5-HT<sub>2b</sub> рецептора BW 723C86 гидрохлорид в концентрации 0,1 μМ/л увеличивает силу сокращений левого желудочка опытных крыс на 55%, что не отличается статистически значимо от реакции у контрольных животных. При увеличении концентрации агониста 5-HT<sub>2b</sub> до 1,0 μМ/л, реакция левого желудочка опытных животных увеличилась до 100%, однако в сравнении с предыдущей концентрацией агониста, различия статистически незначимы. Увеличение концентрации агониста до 10,0 μМ/л вызвало повышение силы сокращения левого желудочка у опытных животных на 274%. Однако разница в реакции по сравнению с предыдущей концентрацией агониста также не установлена (рис. 2).

Следует отметить, однако, что наблюдается тенденция к увеличению положительного инотропного действия агониста 5-HT<sub>2b</sub> рецепторов. Обращает на себя внимание отсутствие различий в реакции миокарда левого желудочка на агонист 5HT<sub>2b</sub> рецепторов между опытными и контрольными животными.

Сила сокращения миокарда левого желудочка  
в ответ на серотонин

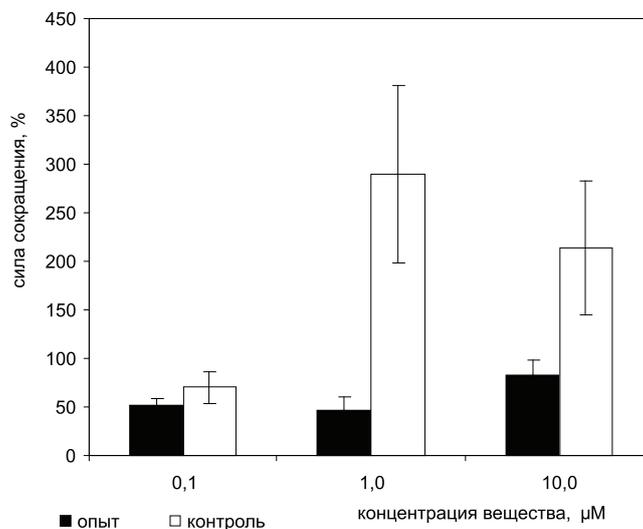


Рис. 1. Сила сокращения миокарда левого желудочка на серотонин.  
Примечание: Различия контрольной группы по отношению к опытной статистически достоверны: \* –  $p < 0,05$

Сила сокращения миокарда левого желудочка в ответ  
на агонист 5 HT<sub>2b</sub> рецептора ( BW 723С86 гидрохлорид)

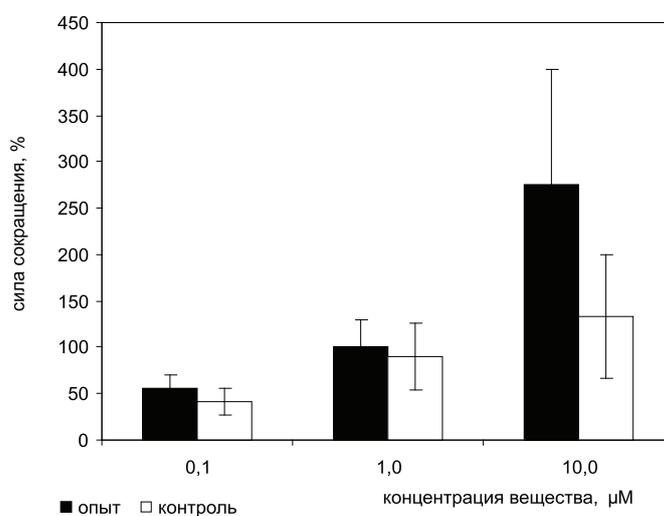


Рис. 2. Сила сокращения миокарда левого желудочка на агонист 5HT<sub>2b</sub> рецептора (BW 723С86 гидрохлорид). Примечание: Различия контрольной группы по отношению к опытной статистически достоверны: \* –  $p < 0,05$

Ранее было показано участие 5HT<sub>2b</sub> рецепторов в формировании гипертрофии миокарда [8]. Представляется важной оценка вклада этого рецептора в регуляцию сократимости миокарда.

Согласно полученным в настоящем исследовании результатам, агонист 5HT<sub>2b</sub> рецептора оказывает положительный инотропный эффект на миокард левого желудочка

крыс и этот эффект не изменяется у крыс модели ХСН в сравнении с контролем.

Реакция миокарда левого желудочка опытных животных на агонист 5HT<sub>4</sub> рецептора цизаприд в концентрации 0,1  $\mu\text{M}/\text{л}$  составляет 55%, что значительно меньше по сравнению с реакцией миокарда контрольных животных, составляющей 116%. Увеличение концентрации агониста до 1,0  $\mu\text{M}/\text{л}$

не вызывает значимого изменения реакции левого желудочка, которая составляет 40%. Однако у контрольных животных реакция заметно выше – 148%. Максимальная концентрация цизаприда (10 мМ/л) увеличивает силу сокращения левого желудочка у опытных животных на 58%, а у контрольных

– на 150% ( $p < 0,05$ ). Следовательно, агонист 5HT4-рецепторов увеличивает силу сокращения миокарда левого желудочка у животных модели ХСН и в контроле. При этом отсутствует зависимость реакции сокращения от концентрации как у контрольных, так и у опытных животных (рис. 3).

Сила сокращения миокарда левого желудочка в ответ на агонист 5HT4 рецептора (цизаприд)

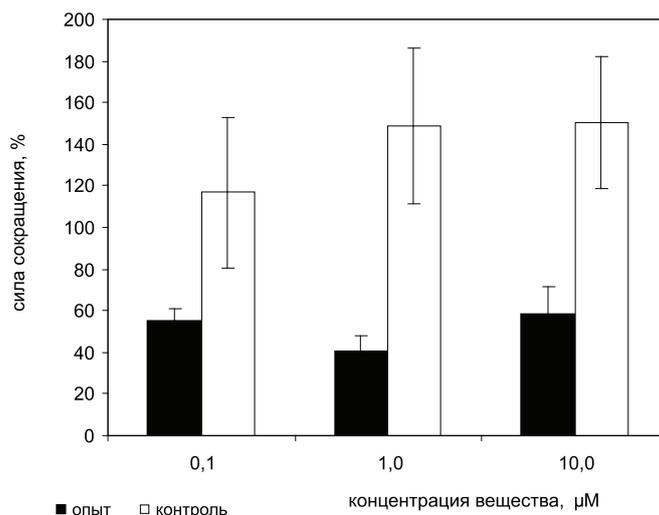


Рис. 3. Сила сокращения миокарда левого желудочка на агонист 5HT4 рецепторов (цизаприд).  
Примечание: Различия контрольной группы по отношению к опытной статистически достоверны: \* –  $p < 0,05$

Морфологические исследования показали, что на препаратах левого желудочка, окрашенных по Ван Гизону, у опытной группы животных наблюдаются выраженный фиброз, явления инфильтрации и увеличение площади поперечного сечения кардиомиоцитов, при отсутствии данных

изменений в контрольной группе (рис. 4). Анализ результатов гистологического исследования демонстрирует статистически значимое преобладание фиброза у опытной группы животных ( $p < 0,05$ ) (табл. 1). При этом инфильтрация наблюдалась существенно реже, чем фиброз (табл. 2).

Таблица 1

Фиброз миокарда левого желудочка у крыс с хронической сердечной недостаточностью, окрашенного по Ван Гизону

Фиброз, баллы	Опыт		Контроль		p-level
	абс. данные (кол-во полей зрения)	в %	абс. данные (кол-во полей зрения)	в %	
0	0	0	6279	98,6	0,001
1	5328	46,7	88	1,4	0,001
2	5128	44,9	0	0	-
3	945	8,2	0	0	-

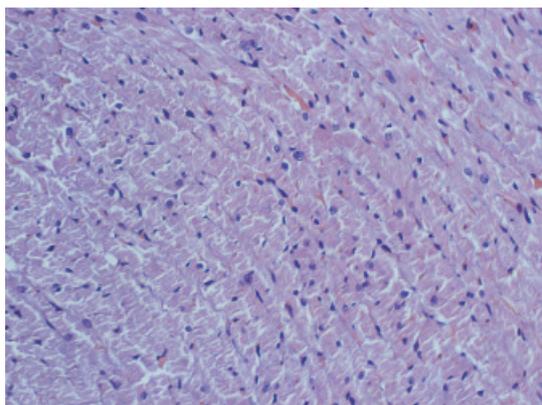
Отношения шансов развития инфильтрации в опытной группе животных составили  $OR = 2,15$  (95%-й доверительный интервал 1,97–2,35;  $p < 0,0001$ ). В связи с этим при оценке значений площади сечения кардиомиоцитов нами сравнивались ло-

гарифмы средних значения величин. По результатам регрессионного анализа, площадь сечения клеток животных опытной группы статистически значимо превышает таковую для контрольной группы ( $OR = 1,47$ ;  $p\text{-value} = < 2e^{-16}$ ).

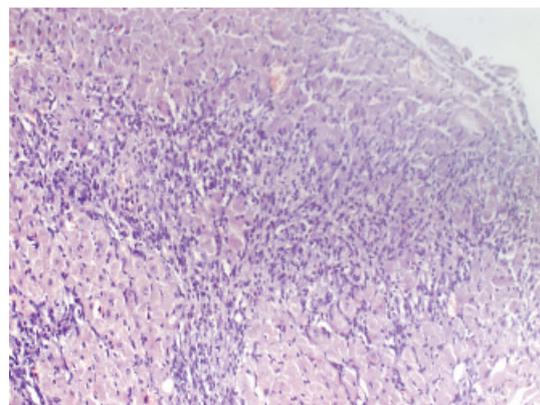
Таблица 2

Инфильтрация миокарда левого желудочка у крыс с хронической сердечной недостаточностью, окрашенного по Ван-Гизону

Инфильтрация, баллы	Опыт		Контроль		p-level
	абс. данные (кол-во полей зрения)	в %	абс. данные (кол-во полей зрения)	в %	
0	0	0	0	0	-
1	1530	13,4	749	11,8	> 0,05
2	1017	8,9	0	0	0,001



Миокард левого желудочка крысы контрольной группы



Миокард левого желудочка крысы опытной группы

Рис. 4. Фиброз миокарда левого желудочка окрашенного по Ван Гизону

Роль 5HT<sub>4</sub> и 5HT<sub>2b</sub> серотониновых рецепторов в развитии ХСН и изменение инотропного эффекта сердечной мышцы у больных ХСН по сравнению со здоровыми в реакции в ответ на агонисты этих рецепторов и серотонин показана ранее [11]. Известно также, что большинство сердечных заболеваний сопровождается развитием фиброза в миокарде [12]. На использованной в настоящем исследовании изопротеренол-флуоксетиновой (ISO-FLU) модели ХСН были изучены морфофункциональные признаки данной патологии и вклада в ее развитие 5HT<sub>4</sub> и 5HT<sub>2b</sub> рецепторов серотонина.

В настоящем исследовании показано, что серотонин в концентрации 0,1–1,0 мкМ у крыс опытной группы увеличивает силу сокращений миокарда левого желудочка на 46–83%, что значительно ниже по сравнению с реакцией на серотонин в миокарде контрольных животных. У опытных крыс положительный инотропный эффект существенно снижен в 2,5–6 раз, что соответствует опубликованным ранее данным о том, что ХСН характеризуется ослаблением инотропного эффекта сердечной мышцы [9].

Реакция сердечной мышцы на агонист 5HT<sub>2b</sub> рецепторов в зависимости от груп-

пы не меняется. Феномен требует дальнейшего изучения. 5-HT<sub>2b</sub> рецепторы характерны для гипертрофии миокарда, вызванной введением изопротеренола, что объясняется регулированием интерлейкина-6, интерлейкина-1-бета, фактором некроза опухоли альфа, которые являются продуктами фибробластов [8]. Ранее показанная роль 5-HT<sub>4</sub> рецептора в формировании ХСН [9] подтверждается результатами настоящего исследования, показавшими, что реакция мышцы на 5HT<sub>4</sub> агонист в опыте, как и на серотонин, изменяется от 2,5 до 6 раз сильнее по сравнению с контролем.

Физиологическая функция сердечной мышцы и хроническая сердечная недостаточность контролируются взаимоотношением кардиомиоцитов, внеклеточного матрикса и его компонентов и в т.ч. фибробластов, которые, как принято считать, при помощи различных факторов роста и межклеточных взаимодействий с кардиомиоцитами напрямую нарушают работу сердца [4]. Гистологическое исследование позволило констатировать наличие выраженных морфологических изменений у крыс опытной группы. Это соответствует полученным ранее результатам о том, что стимуляция

5-HT<sub>2b</sub> рецепторов в фибробластах стимулирует выделение ими различных факторов роста и ведет к развитию гипертрофии миокарда [8].

Увеличение площади поперечного сечения кардиомиоцитов, явления инфильтрации, а также выраженный фиброз в сердечной мышце указывают на то, что гипертрофия миокарда в модели носит патологический характер, в противовес возможной физиологической гипертрофии [4]. Инфильтративные изменения в миокарде левого желудочка опытной группы указывает на наличие воспалительных процессов. Сочетание морфологических и функциональных признаков позволяет сделать вывод об эффективности используемой в настоящем исследовании модели ХСН.

Данное исследование свидетельствует о значительных изменениях в функционировании 5HT<sub>4</sub> и 5HT<sub>2b</sub> рецепторов у крыс опытной группы. Таким образом, согласно данным, полученным ранее и в настоящем исследовании, можно предположить наличие связи между взаимодействием серотонина и серотониновых рецепторов, изменением морфологии кардиомиоцитов и функциональными изменениями рецепторов миокарда левого желудочка при ХСН.

### Выводы

1. В миокарде левого желудочка крыс изопротеренол-флуоксетиновой модели ХСН выявлено преобладание признаков фиброза, инфильтрации и увеличение площади поперечного сечения.

2. У крыс в изопротеренол-флуоксетиновой модели ХСН снижается реакция силы сокращения миокарда на серотонин и агонист 5-HT<sub>4</sub> рецепторов.

### Список литературы

1. Юртаева С.В., Обычный А.А., Гайнутдинов Х.Л., Яфарова Г.Г., Муранова Л.Н., Кириллова В.В., Нигматуллина Р.Р. ЭПР исследование оксида азота, образующегося при блокаде 5-HT<sub>2</sub> рецепторов в крови, сердце, печени крыс с инфарктом миокарда // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2008. – Т. 145. – № 6. – С. 655–658.

2. Abi-Gerges A., Richter W., Lefebvre F., Mateo P., Varin A., Heymes C., Samuel J.L., Lugnier C., Conti M., Fischmeister R., Vandecasteele G. Decreased expression and activity of cAMP phosphodiesterases in cardiac hypertrophy and its impact on beta-adrenergic cAMP signals // *Circ Res.* – 2009. – № 105(8). – P. 784–92.

3. Afzal F., Andressen K.W., Mørk H.K., Aronsen J.M., Sjaastad I., Dahl C.P., Skomedal T., Levy F.O., Osnes J.B., Qvigstad E. 5-HT<sub>4</sub>-elicited positive inotropic response is mediated by cAMP and regulated by PDE3 in failing rat and human cardiac ventricles // *Br J Pharmacol.* – 2008. – Vol. 155, № 7. – P. 1005–14.

4. Baudino T.A., McFadden A., Fix C., Hastings J., Price R., Borg T.K. Cell patterning: interaction of cardiac myocytes and fibroblasts in three-dimensional culture // *Microsc Microanal.* – 2008. – Vol. 14. – № 2. – P. 117–25.

5. Birkeland J.A., Sjaastad I., Brattelid T., Qvigstad E., Moberg E.R., Krobert K.A., Bjørnerheim R., Skomedal T., Sejersted O.M., Osnes J.B., Levy F.O. Effects of treatment with a 5-HT<sub>4</sub> receptor antagonist in heart failure // *Br J Pharmacol.* – 2007. – Vol. 150. – № 2. – P. 143–52.

6. Dickstein K., Cohen-Solal A., Filippatos G., McMurray J.J., Ponikowski P., Poole-Wilson P.A., Strömberg A., van Veldhuisen D.J., Atar D., Hoes A.W., Keren A., Mebazaa A., Nieminen M., Priori S.G., Swedberg K.; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology // *Eur Heart J.* – 2008. – Vol. 29. – № 19. – P. 2388–442.

7. Gerdes A. M., Kellerman S.E., Moore J.A., Muffly K.E., Clark L.C., Reaves P.Y., Malec K.B., McKeown P.P., Schrecken D.D. Structural remodeling of cardiac myocytes in patients with ischemic cardiomyopathy // *Circulation.* – 1992. – Vol. 86. – № 2. – P. 426–30.

8. Jaffré F., Bonnin P., Callebert J., Debbabi H., Setola V., Doly S., Monassier L., Mettauer B., Blaxall B.C., Launay J.M., Maroteaux L. Serotonin and angiotensin receptors in cardiac fibroblasts coregulate adrenergic-dependent cardiac hypertrophy // *Circ Res.* – 2009. – Vol. 104. – № 1. – P. 113–23.

9. Nigmatullina R.R., Kirillova V.V., Jourjikiya R.K., Mukhamedyarov M.A., Kudrin V.S., Klodt P.M., Palotás A. Disrupted serotonergic and sympathoadrenal systems in patients with chronic heart failure may serve as new therapeutic targets and novel biomarkers to assess severity, progression and response to treatment // *Cardiology.* – 2009. – Vol. 113. – № 4. – P. 277–86.

10. Pogwizd S. M., Schlotthauer K., Li L., Yuan W., Bers D. M. Arrhythmogenesis and contractile dysfunction in heart failure: Roles of sodium-calcium exchange, inward rectifier potassium current, and residual beta-adrenergic responsiveness // *Circ Res.* – 2001. – Vol. 88. – № 11. – P. 1159–67.

11. Qvigstad E., Brattelid T., Sjaastad I., Andressen K.W., Krobert K.A., Birkeland J.A., Sejersted O.M., Kaumann A.J., Skomedal T., Osnes J.B., Levy F.O. Appearance of a ventricular 5-HT<sub>4</sub> receptor-mediated inotropic response to serotonin in heart failure // *Cardiovasc Res.* – 2005. – Vol. 65. – № 4. – P. 869–78.

12. Weber K.T. Cardiac interstitium in health and disease: the fibrillar collagen network // *J Am Coll Cardiol.* – 1989. – Vol. 13. – № 7. – P. 1637–52.

УДК 61:377:[614.253.5:006.4] (045)

## АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ У ВЫПУСКНИКОВ МЕДИЦИНСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СТАНДАРТОВ СЕСТРИНСКИХ МАНИПУЛЯЦИЙ

**Масляков В.В., Левина В.А., Романова И.В., Нехотящая Н.М.**

*НОУ ВПО «Саратовский медицинский институт «РЕАВИЗ»,  
Саратов, e-mail: maslyakov@inbox.ru*

На основе проведенного анализа установлено, что комплекс алгоритмов на основе специально разработанных дидактических материалах реализует единство формирований профессиональных компетенций специалистов сестринского дела. В контексте новой методики, дидактическое обеспечение процесса обучения предполагает внедрение учебно-методического пособия для студентов медицинского колледжа на основе алгоритмизации сестринских манипуляций, которое обеспечивает управление самостоятельной работой студентов и служит инструментом самоконтроля. Методика формирования профессиональных компетенций на основе алгоритмизации сестринских манипуляций может быть использована не только в учебном процессе колледжа, но и при переподготовке и повышении квалификации специалистов сестринского дела в системе последиplomного образования.

**Ключевые слова:** стандарты медицинских манипуляций, студенты медицинских колледжей

## THE ANALYSIS OF FORMATION PROFESSIONAL MENY AT GRADUATES OF MEDICAL COLLEGES ABOUT APPLICATION OF STANDARDS OF SISTERLY MANIPULATIONS

**Maslyakov V.V., Levina V.A., Nefotyachaya N.M.**

*Negeosudarstvennoye educational ucherezhdeniye of higher education Saratov medical institute  
«REAVIZ», Saratov, e-mail: maslyakov@inbox.ru*

On the basis of the carried-out analysis it is established that the complex of algorithms on the basis of specially developed didactic materials realizes unity of formations of professional competences of experts of nurse business. In a context of a new technique, didactic ensuring process of training assumes introduction of an educational and methodical grant for students of medical college on the basis of algorithmization of sisterly manipulations which provides management of independent work of students and serves as the instrument of self-checking. The technique of formation of professional competences on the basis of algorithmization of sisterly manipulations can be used not only in educational process of college, but also during the retraining and professional development of experts of nurse business in system of postdegree education.

**Keywords:** standards of medical manipulations, students of medical colleges

Одной из важных задач отечественного здравоохранения, является оказание качественной и доступной медицинской помощи. Современная концепция развития здравоохранения предусматривает создание и развитие системы управления качеством медицинской помощи, неразрывно связанной с системой стандартизации. Стандарты устанавливают гарантированный объем сестринской помощи и являются основой для оценки качества сестринской помощи, оказанной каждому конкретному пациенту [1].

Управлять качеством сестринской помощи можно лишь тогда, когда деятельность медицинской сестры структурирована, нормирована и, следовательно, может быть оценена в соответствии со стандартом. Благодаря стандартам медицинская сестра может самостоятельно контролировать свои действия и их результативность. Это позволяет вести контроль качества сестринской помощи на базовом уровне – уровне самоконтроля.

Процесс разработки стандартов длителен и требует привлечения к работе над ними различных специалистов, включая медицинских сестер как непосредственных исполнителей простых медицинских услуг.

В практическом здравоохранении вопрос стандартизации сестринских услуг находится в стадии разработки. Однако утвержденных стандартов пока нет (исключение составляет ОСТ по профилактике пролежней). Между тем эти документы регламентируют нормативные требования к выполнению сестринских манипуляций и являются эталоном правильности и оценки качества их выполнения. Стандартизация сестринской практики и оценка качества работы среднего медицинского персонала – проблема, которая волнует как практикующих медицинских сестер, так и преподавателей медицинских колледжей, училищ.

Формирование профессиональных умений начинается с первого курса, на практических занятиях по дисциплине «Основы сестринского дела», на фантомах и трена-

жерах. На последующих курсах формирование умений находит продолжение при изучении клинических дисциплин.

Изучив учебные материалы по клинической сестринской практике, предоставленные Европейским региональным бюро ВОЗ, мы нашли рекомендации по стандартизации сестринских технологий.

**Цель исследования:** структурировать алгоритмы программированных умений студентов колледжа по курсу «Основы сестринского дела».

#### Материалы и методы исследования

При структурировании алгоритмов учитывались все условия, необходимые для формирования профессиональных умений.

Перед каждым алгоритмом ставилась цель, указывались показания и противопоказания к проведению данной манипуляции, оснащение, необходимое для ее проведения. Собственно алгоритм делился на две графы. В первой графе описывались поэтапные действия, во второй давалось обоснование каждого действия.

Действия любой манипуляции начинаются с эффективного общения с пациентом, с объяснения пациенту цели и хода предстоящей манипуляции, с получения согласия пациента на проведение манипуляции и, собственно действий по выполнению манипуляции.

Таким образом, был разработан комплекс структурированных алгоритмов сестринских манипуляций по 11 темам, согласно программе дисциплины «Основы сестринского дела».

После завершения работы по созданию комплекса алгоритмов на их основе предложена авторская методика формирования компетенций сестринских манипуляций. Целью данной методики является формирование не только технических умений, но и единство формирования профессиональных компетенций и личностных качеств будущего специалиста сестринского дела. Обучение по данной методике было обеспечено разработанным учебно-методическим пособием для студентов. В 2000–2001 учебном году разработанная методика формирования профессио-

нальных компетенций внедрена в учебный процесс в Энгельском медицинском колледже на курсе «Основы сестринского дела». Апробация данной методики в учебном процессе показала его эффективность.

С целью выяснения качества сформированности профессиональной компетентности выпускников нами в течение четырех лет проводилось анкетирование старших медицинских сестер различных отделений и всех лечебно-профилактических учреждений города, в которые приходили работать наши выпускники. В анкетировании принимало участие 52 человека.

#### Результаты исследования и их обсуждение

При анализе анкет ежегодно мнения респондентов менялись. Так, в 2000 г. на достаточную сформированность профессиональных умений указало 20%, 80% указывали на недостаточную сформированность. В 2001 г. на этот же вопрос 33% ответили положительно, 67% респондентов отмечали недостаточную сформированность умений у выпускников. В целом подготовку специалистов в 2000 г. 62% оценили как хорошую и 38% – как удовлетворительную. 2001 г. – 68% как хорошую, 32% – удовлетворительную.

При анкетировании старших медицинских сестер в 2002 г. (после введения эксперимента) ответы разделились следующим образом: достаточно сформированные умения – 57, 43% указывали на недостаточную сформированность умений, в 2003 г. на достаточную сформированность профессиональных умений указали 83% опрошенных, на недостаток указывали всего лишь 17% опрошенных (рис. 1). В целом подготовку специалистов в 2002 г. оценили как хорошую – 79 и 21% – как удовлетворительную. В 2003 г. соответственно 91% – хорошо, 9% – удовлетворительно (рис. 2).

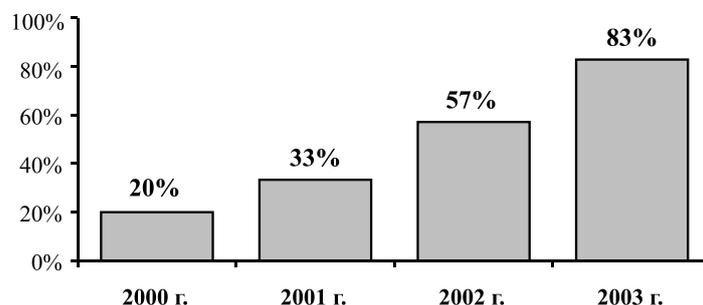


Рис. 1. Анализ оценки профессиональных умений выпускников старшими медицинскими сестрами в динамике по годам

На повышение качества сформированности профессиональной компетентности указывают приведенные в табл. 1 отчеты успеваемости по итогам Государственной

аттестации. Анализируя данные показатели, нетрудно заметить, что за последние два года наблюдается повышение качественной успеваемости и, соответственно, среднего балл.

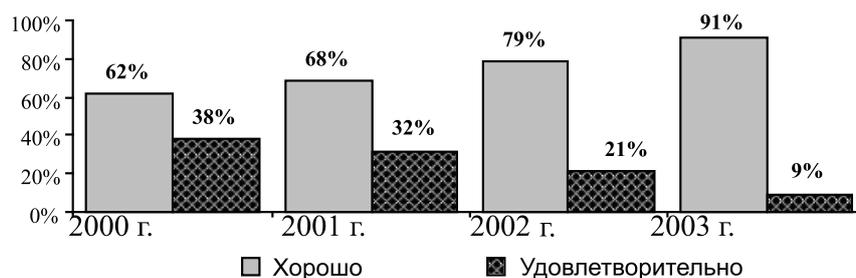


Рис. 2. Анализ оценки работы выпускников старшими медицинскими сестрами

Таблица 1

Показатели успеваемости итоговой Государственной аттестации

Учебный год	Общая успеваемость	Качественная успеваемость	Средний балл
1999/2000 уч. год	100%	78%	3,9
2000/2001 уч. год	100%	86%	4,1
2001/2002 уч. год	100%	91,5%	4,2
2002/2003 уч. год	100%	92,5%	4,2

В табл. 2 представлены показатели замера практических умений экспертами Государственной аттестационной комиссии, которые проводились в рамках Государственной аттестации колледжа. Анализируя данную таблицу видно, что по сравнению с предыдущим показателем возрос средний балл.

Таблица 2

Показатели замера практических умений экспертами Государственной аттестационной комиссии

Учебный год	Средний балл
1998/99	3,8
2003/04	3,9

С целью изучения удовлетворенности пациентов качеством сестринской помощи,

было проведено исследование по субъективному критерию. В анкетном опросе участвовало 60 пациентов планового хирургического отделения БСМП г. Энгельса (80% работающих в отделении медицинских сестер – выпускники нашего колледжа) и 60 пациентов кардиологического отделения городской больницы № 2 г. Энгельса (из числа работающих в отделении медицинских сестер всего 2% составляют выпускники колледжа). Данные пациенты составили группу сравнения.

Представленные на рис. 3, 4, 5. диаграммы указывают на высокую оценку профессиональных и личностных качеств медицинских сестер пациентами экспериментальной группы и снижение оценки в группе сравнения.

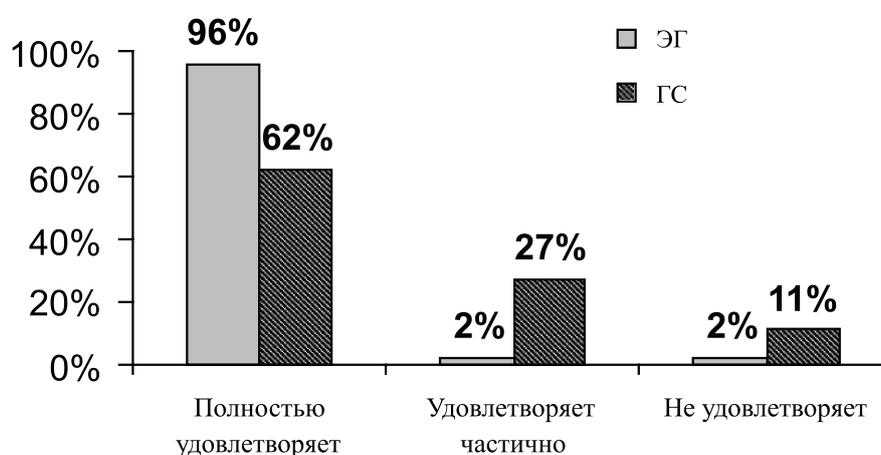


Рис. 3. Выполнение сестринских манипуляций и врачебных назначений

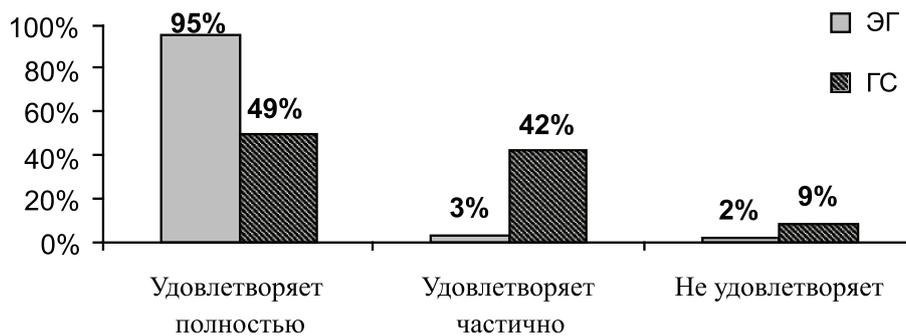


Рис. 4. Организация сестринского ухода



Рис. 5. Оказание консультативной помощи

### Выводы

1. Комплекс алгоритмов на основе специально разработанных дидактических материалах реализует единство формирования профессиональных компетенций специалистов сестринского дела.

2. В контексте новой методики, дидактическое обеспечение процесса обучения предполагает внедрение учебно-методического пособия для студентов медицинского колледжа на основе алгоритмизации сестринских манипуляций, которое обеспечивает управление самостоятельной

работой студентов и служит инструментом самоконтроля.

3. Методика формирования профессиональных компетенций на основе алгоритмизации сестринских манипуляций может быть использована не только в учебном процессе колледжа, но и при переподготовке и повышении квалификации специалистов сестринского дела в системе последипломного образования.

### Список литературы

1. Приказ МЗ РФ № 277 от 16 октября 1992 г. «О создании медицинских стандартов (нормативов) по оказанию медицинской помощи населению Российской Федерации».

УДК 61

## ОЦЕНКА СОГЛАСОВАННОСТИ МНЕНИЙ ЭКСПЕРТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МЕТОДА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ В СЛУЖБЕ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ

**Мельникова О.А., Петров А.Ю., Хафизова А.В.**

*ГБОУ ВПО «Уральская государственная медицинская академия Минздрава РФ», Екатеринбург,  
e-mail: newfarmacia@mail.ru, farm@tcmkso.ru*

Метод экспертной оценки широко применяется при проведении социологических исследований в различных областях здравоохранения. В частности он применяется как метод организации работы со специалистами – экспертами и обработки их мнений количественно. Разные задачи решаются данным методом, однако не всегда обоснование, полученных оценок и мнений представляет собой простую задачу. В связи с этим, актуальным является рассмотрение не тривиальных задач, связанных с применением метода экспертной оценки, в частности при оценке необходимости создания новых гемостатических средств.

**Ключевые слова:** метод экспертной оценки, контент анализ гемостатических лекарственных препаратов, пример расчёта, коэффициента конкордации, расчёт коэффициента вариации

## ESTIMATION OF THE COORDINATION OF OPINIONS OF EXPERTS AT CARRYING OUT OF THE METHOD OF THE EXPERT ESTIMATION IN SERVICE OF MEDICINE OF ACCIDENTS

**Melnikova O.A., Petrov A.Y., Hafizova A.V.,**

*The Ural state medical academy of Ministry of Health of the Russian Federation, Ekaterinburg,  
e-mail: newfarmacia@mail.ru, farm@tcmkso.ru*

The method of an expert estimation is widely applied at carrying out of sociological researches in various areas of public health services. In particular it is applied as a method of the organization of work with experts – experts and processings of their opinions quantitatively. Different problems are solved the given method, however not always a substantiation, the received estimations and opinions represents a simple problem. In this connection, consideration not the trivial problems connected with application of a method of an expert estimation is actual, in particular at an estimation of necessity of creation new drug.

**Keywords:** the method of an expert estimation, a content the analysis гемостатических medical products, an example of calculation, factor конкордации, calculation of factor of a variation

В настоящее время, в связи с возрастающей урбанизацией человеческого общества, возрастает количество чрезвычайных ситуаций. Первыми для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации (ЧС) и оказания медицинской помощи в очаг поражения будут направлены специалисты службы медицины катастроф. Естественно, что оказание любой медицинской помощи невозможно без лекарственных средств и изделий медицинского назначения.

Грамотная политика лекарственного обеспечения в условиях чрезвычайной ситуации невозможна без предварительной подготовки заблаговременно до ЧС (в условиях повседневной деятельности). Подготовка может вестись по разным направлениям, однако, решающим фактором успеха будет являться рациональное формирование списка лекарственных препаратов.

Маркетинговые исследования создают научно и практически обоснованную базу для принятия квалифицированных решений при формировании списков лекарственных препаратов. Одним из популярных методов маркетинговых исследований, применяе-

мых в службе медицины катастроф является, метод экспертных оценок.

Метод экспертных оценок используется для анализа результатов и оценки результатов опросов, представленных экспертами для прогнозирования и составления списка лекарственных препаратов необходимых для оказания помощи в условиях ЧС.

Однако не всегда данный метод применяется корректно специалистами фармацевтической службы медицины катастроф, часто он вызывает много вопросов при его использовании. В связи с этим, целью настоящей статьи было описание методики использования данного метода в службе медицины катастроф с применением всех необходимых расчётов.

Суть метода экспертной оценки заключается в том, что эксперту (специалисту в определённой области) предлагается провести ранжирование определённых явлений в определённом порядке (возрастания, убывания значимости).

Для составления определённых явлений и их дальнейшего ранжирования на основе метода экспертной оценки на пер-

вом этапе исследования нами был проведён контент анализ рынка гемостатических лекарственных препаратов. Источниками информации служили Государственный реестр лекарственных средств по адресу: <http://grls.rosminzdrav.ru> и документы оперативной отчётности Территориального центра медицины катастроф Свердловской области. Ассортимент гемостатических лекарственных препаратов, зарегистрированных в России и используемых для остановки кровотечений, представлен 20 МНН, которым соответствует 48 ТН. Общий ассортимент лекарственных средств, группы гемостатиков, можно систематизировать в 5 фармакотерапевтических групп. Наибольшее место в структуре ассортимента занимают факторы свертывания крови (35%), витамин К и другие гемостатики (25%), ингибиторы фибринолиза (20%). Доли других групп соответствуют 15% (системные гемостатики). Наименьшее количество в группе гемостатиков занимает

группа гемостатиков для местного применения (5%).

Экспертам службы медицины катастроф была предложена анкета, включающая блоки профессиональной оценки экспертов-врачей и собственно анкета, включающая группы гемостатических средств. Гемостатические лекарственные средства были ранжированы экспертами по пятибалльной шкале на предмет использования при массивных кровотечениях: оценку «отлично» получала та группа лекарственных препаратов, применение которой необходимо и целесообразно в условиях чрезвычайной ситуации, «хорошо» – группа лекарственных средств, применение которой необходимо в условиях ЧС, «удовлетворительно» – группа без которой специалисты медицины катастроф могут обойтись, «неудовлетворительно» – не нужные в ЧС лекарственные средства.

В результате, каждый эксперт выставлял свою оценку, и каждая группа гемостатических средств была оценена (табл. 1).

**Таблица 1**

Оценки экспертами групп гемостатических средств, необходимых для оказания медицинской помощи в условиях чрезвычайной ситуации

Группа АТХ	<b>В02А</b> Ингибиторы фибринолиза (аминокислоты)	<b>В02АВ</b> Ингибиторы фибринолиза (подгруппа – ингибиторы протеиназ плазмы)	<b>В02В</b> Витамин К и другие гемостатики	<b>В02ВС</b> Гемостатики для местного применения	<b>В02ВД</b> Факторы свертывания крови	<b>В02ВХ</b> Гемостатики системные
Эксперт 1	4	3	2	5	4	3
Эксперт 2	3	3	2	5	3	3
Эксперт 3	4	3	3	4	3	4
Эксперт 4	3	3	3	5	3	3
Эксперт 5	3	3	3	5	3	3
Эксперт 6	5	2	3	5	5	3
Эксперт 7	5	2	3	5	4	4
Эксперт 8	4	4	4	5	4	3
Эксперт 9	5	5	3	4	5	3
Эксперт 10	5	4	3	5	5	3
Эксперт 11	4	4	4	3	5	5
Эксперт 12	5	5	5	5	5	5
Эксперт 13	3	5	3	5	5	5
Эксперт 14	3	4	4	5	5	5
Эксперт 15	4	3	4	5	3	3

В идеале, оценки поставленные экспертом не должны повторяться, т.е. эксперт, располагая явления в определённом порядке, может поставить либо 5, либо 4, либо 3, 2, 1 и только один раз. Однако на практике, один эксперт может присвоить одну и ту же оценку, двум или трём явлениям, так как считает эти явления равнозначными, как и произошло в нашем случае. В такой ситуации, не-

обходимо провести перерасчёт оценок в так называемые стандартизированные ранги.

Для этого, присвоим каждой оценке определённое место в порядке возрастания, для эксперта 1 расчёт будет выглядеть следующим образом (табл. 2):

Затем пересчитаем связанные ранги, в так называемые стандартизированные ранги, путём деления суммы мест,

занимаемых связанными рангами на их число. В нашем случае у нас имеются два связанных ранга (две 4 и две 3), тогда стандартизированные ранги будут иметь вид  $(4 + 5)/2 = 4,5$  и  $(2 + 3)/2 = 2,5$ .

Пример такого расчёта представлен в табл. 3.

Фрагмент такого ранжирования и перевода в связанные ранги для первых пяти экспертов представлен в табл. 4.

Таблица 2

Распределение мест для оценок первого эксперта

Группа АТХ	<b>В02А</b> Ингибиторы фибринолиза (аминокислоты)	<b>В02АВ</b> Ингибиторы фибринолиза (подгруппа – ингибиторы протеиназ плазмы)	<b>В02В</b> Витамин К и другие гемостатики	<b>В02ВС</b> Гемостатики для местного применения	<b>В02ВД</b> Факторы свертывания крови	<b>В02ВХ</b> Гемостатики системные
Оценка						
Эксперт 1	4	3	2	5	4	3
Распределение мест	4	2	1	6	5	3

Таблица 3

Пересчёт связанных рангов для первого эксперта

Группа АТХ	<b>В02А</b> Ингибиторы фибринолиза (Аминокислоты)	<b>В02АВ</b> Ингибиторы фибринолиза (подгруппа – ингибиторы протеиназ плазмы)	<b>В02В</b> Витамин К и другие гемостатики	<b>В02ВС</b> Гемостатики для местного применения	<b>В02ВД</b> Факторы свертывания крови	<b>В02ВХ</b> Гемостатики системные
Оценка						
Эксперт 1	4	3	2	5	4	3
Распределение мест	4	2	1	6	5	3
Связанные ранги	4,5	2,5	2	5	4,5	2,5

Таблица 4

Фрагмент пересчёта связанных рангов на примере пяти экспертов

Группа АТХ	<b>В02А</b> Ингибиторы фибринолиза (аминокислоты)	<b>В02АВ</b> Ингибиторы фибринолиза (подгруппа – ингибиторы протеиназ плазмы)	<b>В02В</b> Витамин К и другие гемостатики	<b>В02ВС</b> Гемостатики для местного применения	<b>В02ВД</b> Факторы свертывания крови	<b>В02ВХ</b> Гемостатики системные	Сумма
Оценка							
Эксперт 1	4	3	2	5	4	3	
Распределение мест	4	2	1	6	5	3	
Связанные ранги	4,5	2,5	2	5	4,5	2,5	21
Эксперт 2	3	3	2	5	3	3	
Распределение мест	2	3	1	6	4	5	
Связанные ранги	$(2+3+4+5)/4 = 3,5$	3,5	2	5	3,5	3,5	21
Эксперт 3	4	3	3	4	3	4	
Распределение мест	4	1	2	5	3	6	
Связанные ранги	$(4+5+6)/3 = 5$	$(1+2+3)/3 = 2,0$	2	5	2	5	21
Эксперт 4	3	3	3	5	3	3	
Распределение мест	1	2	3	6	4	5	
Связанные ранги	$(1+2+3+4+5)/5 = 3$	3	3	6	3	3	21
Эксперт 5	3	3	4	5	3	3	
Распределение мест	1	2	5	6	3	4	
Связанные ранги	$(1+2+3+4)/4 = 2,5$	2,5	5	6	2,5	2,5	21

Полученные стандартизированные ранги позволяют провести проверку согласованности мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации (согласия) по следующей формуле:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^m (R_i - \bar{R})^2}{d^2 (m^3 - m)},$$

где  $m$  – количество оцениваемых факторов;  $d$  – число экспертов;  $R_i$  – сумма рангов по  $i$ -му фактору (явлению).

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^m (R_i - \bar{R})^2}{d^2 (m^3 - m)} = \frac{12 \cdot 690}{15^2 (6^3 - 6)} = 0,2.$$

Как можно видеть из представленных данных значение коэффициента конкордации  $W = 0,2$ . Малое значение коэффициента позволяет сделать вывод о том, что экс-

перты расходятся во мнениях относительно необходимости включения в список лекарственных средств необходимых для оказания помощи при массивной кровопотери в условиях ЧС всех представленных групп гемостатических препаратов. К сожалению, коэффициент конкордации не позволяет ответить на вопрос, какие из данных групп гемостатических средств можно исключить, а какие оставить. Для ответа на данный вопрос нами был рассчитан коэффициент вариации. Коэффициент вариации позволяет увидеть внутреннюю структуру данных и тем самым дать образное представление о величине их разброса. Математическая формула для расчёта коэффициента такова:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{X}},$$

где  $\sigma$  – стандартное отклонение;  $\bar{X}$  – среднее значение.

Таблица 5

Стандартизированные ранги по всей совокупности исследований

Группа АТХ \ Эксперт	<b>В02А</b> Ингибиторы фибринолиза (аминокислоты)	<b>В02АВ</b> Ингибиторы фибринолиза (подгруппа – ингибиторы протеиназ плазмы)	<b>В02В</b> Витамин К и другие гемостатики	<b>В02ВС</b> Гемостатики для местного применения	<b>В02ВД</b> Факторы свертывания крови	<b>В02ВХ</b> Гемостатики системные	Сумма
1	4,5	2,5	2	5	4,5	2,5	21
2	3,5	3,5	2	5	3,5	3,5	21
3	5	2	2	5	2	5	21
4	3	3	3	6	3	3	21
5	2,5	2,5	5	6	2,5	2,5	21
6	5	1	2,5	5	5	2,5	21
7	5,5	1	2	5,5	3,5	3,5	21
8	3,5	3,5	3,5	6	3,5	1	21
9	5	5	1,5	3	5	1,5	21
10	5	3	1,5	5	5	1,5	21
11	3	3	3	1	5,5	5,5	21
12	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	21
13	1,5	4,5	1,5	4,5	4,5	4,5	21
14	1	2,5	2,5	5	5	5	21
15	4,5	2	4,5	6	2	2	21
$R_i$	56	42,5	40	71,5	58	47	
$R_{cp}$	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	52,5	
$(R_i - R_{cp})$	3,5	-10	-12,5	19	5,5	-5,5	
$(R_i - R_{cp})^2$	12,25	100	156,25	361	30,25	30,25	

Рассчитанное значение коэффициента вариации в нашем случае составило 22%. Данный факт свидетельствует о том, что совокупность представленных данных является однородной.

В связи с этим, полученные данные коэффициентов конкордации и вариации позволяют сделать вывод о том, что в настоящее время лидирующая группа лекарственных препаратов для остановки массивных кровотечений для использования на догоспитальном этапе в очаге пораже-

ния специалистами службы медицины катастроф отсутствует. Специалисты службы используют в своей работе для купирования кровотечений шесть фармакотерапевтических групп, однако ни одна из них не является идеальной для использования на до госпитальном этапе для остановки массивных кровотечений. Необходимы новые исследования по созданию новых гемостатических средств для местного и наружного применения.

УДК 616.71-089.844

**КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАБОЛЕВАНИЙ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИХ ПРИМЕНЕНИЕ ИМПЛАНТОВ****Нестеров А.В., Павлова Т.В., Павлова Л.А., Башук В.В., Меднев Д.С.,  
Савенко Т.Н., Жерновой М.Г.***ГОУ ВПО «Белгородский государственный университет», Белгород, e-mail: nesterov\_a@bsu.edu.ru*

Необходимость пластического замещения дефектов черепа в настоящее время признается всеми нейрохирургами. Выбор пластического материала для восстановления целостности костей свода и основания черепа, и хирургическая техника ее выполнения продолжают совершенствоваться. Проблема восстановления целостности черепа относится к нерешенным вопросам и требует продолжения исследований. В настоящее время не существует материала для краниопластики, отвечающего всем требованиям современной нейрохирургии. В медицине нашли широкое применение импланты из различных синтетических и биологических материалов. Нами показано, что регенерация плоских костей черепа осуществлялась в полном объеме лишь при наличии подложки из наноимпланта, но наиболее показательна в группе с наноккомпозитом. В группе без использования подложки из наноимпланта полное восстановление целостности костей свода черепа не происходило.

**Ключевые слова:** регенерация, наноструктурированные импланты, череп**CLINICAL ASPECTS OF DISEASES, PROVIDES FOR THE APPLICATION IMPLANTS****Nesterov A.V., Pavlova T.V., Pavlova L.A., Bashuk V.V., Mednev D.S.,  
Savenko T.N., Zhernovoy M.G.***Belgorod State University, Belgorod, e-mail: nesterov\_a@bsu.edu.ru*

The need for a plastic replacement of defects of the skull is now recognized by all neurosurgeons. The choice of a plastic material to restore the integrity of the bone vault and skull base, surgical technique and its performance continues to improve. The problem of restoring the integrity of the skull belongs to the outstanding issues, and requires further research. At present there is no material for cranioplasty, meeting all requirements of modern neurosurgery. In medicine, widely used implants from a variety of synthetic and biological materials. We have shown that regeneration of the flat bones of the skull is fully implemented only in the presence of the substrate nanoimplanta, but the most significant in the group with the nanocomposite. In the group without the use of substrates nanoimplanta complete restoration of the integrity of the bones of the skull did not occur.

**Keywords:** regeneration, nanostructured implants, skull

Число инвалидов вследствие повреждений головного мозга к концу XX века достигло в России 2 млн, в США – 3 млн, а во всем мире – около 150 млн. [9]. Особое значение имеет травматизм у пожилых индивидуумов. Серьезную проблему составляет по-прежнему, развитие сосудистой патологии. В последнее время все большее значение приобретает оперативное лечение геморрагических инсультов [21]. Данная группа заболеваний также характерна для пациентов старше 50 лет. По данным Всемирной федерации неврологических обществ, ежегодно в мире регистрируется не менее 15 млн. инсультов [22]. В России частота инсультов – более 450 000 впервые выявленных инсультов в год.

Необходимость пластического замещения дефектов черепа в настоящее время признается всеми нейрохирургами. Выбор пластического материала для краниопластики, и хирургическая техника ее выполнения продолжают совершенствоваться. Проблема восстановления целостности черепа относится к нерешенным вопросам

и требует продолжения исследований. В настоящее время не существует материала для краниопластики, отвечающего всем требованиям современной нейрохирургии.

Нами в результате работы показано, что «идеальный костный трансплантат» должен обладать набором из четырех основных свойств:

1. Остеопротекция.
2. Остеиндукция.
3. Остеокондукция.
4. Остеогенность [23].

Наиболее часто используемыми аллогенными материалами являются деминерализованная, и минерализованная лиофилизированная кость.

Аллогенная лиофилизированная кость представляет собой минерализованный костный имплантат, в процессе производства которого были удалены живые клетки, поэтому аллогенная лиофилизированная кость способствует регенерации посредством остеокондукции. Остеоиндуктивными свойствами обладает аллогенная деминерализованная лиофилизированная кость,

которая является декальцифицированным аллоимплантатом. Остеогенный потенциал аллогенной деминерализованной лиофилизированной кости проявляется в результате высвобождения костных морфогенетических протеинов, обладающих способностью индуцировать формирование кости [19].

В настоящее время для устранения внутрикостных дефектов в качестве костных заменителей используют два типа полимеров. Один из них это полиметилметакрилат и полигидроксилэтилметакрилат, покрытые нерезорбируемым гидроксидом кальция. Такой материал называют НТР-полимером (hard tissue replacement – заместитель твердой ткани). Исследования не показывают 100% регенерации кости после имплантации НТР-полимера в костные дефекты, частицы НТР-полимера были инкапсулированы соединительной тканью [24].

Биологически активными веществами являются костные морфогенетические протеины («РО-1», «ВМР-2», «ВМР-7», «ghOP-1», «GDF-5»). Разработка и применение материалов с содержанием костных морфогенетических протеинов (КМП) является наиболее перспективным направлением современных исследований в области костной регенерации.

Наиболее интенсивно развивающимся направлением в данной области являются исследования с различными видами кальций фосфатной керамики: трикальцийфосфатом, гидроксиапатитом и его композициями с коллагеном, сульфатированными гликозаминогликанами, хондроитин сульфатом, а также с сульфатом и фосфатом кальция [1].

Отличительной особенностью данных материалов является их биосовместимость с минерализованными тканями организма. При их применении не формируется соединительнотканной капсулы, а образуется прочная химическая связь с костью – «bone – bonding» [20].

Особый интерес представляют остеоиндуктивные материалы на основе костного коллагена, насыщенные гликозаминогликаны [20]. Пористо-ячеистая структура костного коллагена обеспечивает в дефекте не только поддержание объема за счет своих упруго-эластических качеств, но и оптимальную возможность для врастания в имплантат клеток соединительной ткани, развития сосудов и формирования кости [18]. По составу и свойствам современные биоконпозиты близки друг к другу и представляют деминерализованный или

не деминерализованный костный коллаген, содержащий сульфатированные гликозаминогликаны в различных формах выпуска, в виде блоков, полосок, крошки [2].

Поиск носителей для клеток, выращенных в культурах, ведется давно [26]. Было показано, что в качестве такого носителя может выступать ксенокость, предварительно обезжиренная и декальцинированная. Причем последние исследования показали, что при более высокой степени очистки ксенокости процент прикрепляющихся клеток увеличивается и при сравнительном анализе с натуральным костным минералом процент прикрепившихся клеток оказывается выше для органической ее части.

В условиях тяжелого повреждения кости, влекущего формирование значительного по протяженности дефекта органа, множественных и сочетанных переломов, собственных клеток с остеогенными потенциями может сохраняться недостаточно. Биотехнологические подходы к решению этой проблемы диктуют необходимость культивирования остеогенных клеток *in vitro* с последующей трансплантацией их в зону дефекта [23].

Отдельным этапом стало использование культивированных клеток скелетогенной мезенхимы человеческих плодов [28].

Особое значение имели использованные нами импланты из наноструктурированного титана (размер зерна 200 нм, прочность 1240 МПа, пластичность 11%), в форме дисков диаметром  $5,1 \pm 0,11$  мм, толщиной  $0,7 \pm 0,11$  мм, изготовленных в Уфимском государственном авиационном техническом университете при помощи разработанной авторами технологии. Поверхность дисков была подвергнута пескоструйной обработке порошком электрокорунда № 32 с размером частиц песка  $\approx 300$  мкм, после чего диски были промыты в струе воды и высушены.

На стерильные титановые диски наносили первый слой покрытия, который состоял из 10% медицинского желатина и 10% высокомолекулярного декстрана, растворенных в 50 мМ фосфатном буфере.

После этого диски высушивали в стерильных условиях обрабатывали 0,2% раствором глутарового альдегида и снова высушивали. Затем наносили 2-й слой покрытия, состоящий из 10% гидроксиапатита и 0,25% коллагена.

Нами показано, что регенерация плоских костей черепа осуществлялась в полном объеме лишь при наличии подложки из наноимпланта, но наиболее показательно

в группе с наноккомпозитом. В группе без использования подложки из наноимпланта полное восстановление целостности костей свода черепа не происходило.

### Список литературы

- Десятниченко К.С. О природе эффекта Илизарова / К.С. Десятниченко, Л.С. Кузнецова, О.Л. Гребнева, М.А. Ковынька // Ортопед., травматол. – 2000. – № 2. – С. 102–103.
- Дмитриева Л.А. Клинический опыт использования остеопластического материала «Остеопласт-К» при хирургических вмешательствах на пародонте / Л.А. Дмитриева, З.Э. Ревазова, Т.А. Яковлева, Т.А. Кантева // Пародонтология. – 2006. – С. 38–42.
- Жусев А.И. Лечение периимплантита с использованием остеопластического материала коллапан // Стоматология сегодня. – 2003. – № 5. – С. 76.
- Заславский С.А. «Cerasorb» – регенерация вместо репарации. Аугментация костной ткани в имплантологических целях с использованием синтетического материала «Cerasorb» / С.А. Заславский // Dental market. – 2003. – № 1. – С. 18–20.
- Иванов С.Ю. «Биометрикс» и «Аллометрикс – Имплант» в эксперименте / С.Ю. Иванов, А.М. Панин, Г.В. Кузнецов // Материалы конференции: V Международная конференция челюстно-лицевых хирургов и стоматологов. – СПб., 2002. – С. 66.
- Исмаилова В.Н. Экспериментальная терапия новожденной костной ткани / В.Н. Исмаилова, Е.З. Аскарходжаева // Механизмы повреждения, резистентности, адаптации и компенсации: Тез. докл. – 2001. – Т. II. – С. 509.
- Касумов Р.Д. Современное состояние проблемы хирургического лечения посттравматических дефектов черепа / Р.Д. Касумов, Ж.С. Жанаидаров, П.В. Красношлык // Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова. – 2006. – Т. 4. – С. 491–495.
- Коротких Н.Г. Комплексная профилактика деформаций альвеолярного отростка после удаления зубов / Н.Г. Коротких, Н.Н. Лесных, Н.И. Лесных, Г.М. Корж // Стоматология. – 2004. – № 1. – С. 23–26.
- Павлова Л.А. Анализ структуры тяжелой черепно-мозговой травмы, тактики оперативного вмешательства и вариантов выполнения краниопластики / Л.А. Павлова, А.В. Нестеров, Е.Н. Бокова, О.Н. Немыкин, Т.В. Павлова // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 10. – С. 25–27.
- Павлова Л.А. Характеристика репаративных процессов при применении биокомпозитов, содержащих ВМР-2 на основе имплантов из наноструктурированного титана на ранних стадиях регенерации / Л.А. Павлова, В.В. Кривецкий, А.В. Нестеров, Т.В. Павлова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2010. – Т. 9. – № 1. – С. 200–203.
- Павлова Л.А. Морфологический анализ костного дефекта при использовании импланта титана, обработанного пескоструйным методом с различными композитными покрытиями в динамике первого месяца регенерации / Л.А. Павлова, Т.В. Павлова, А.В. Нестеров, Д.А. Колесников, И.Ю. Гончаров, М.Г. Жерновой // Научные ведомости БелГУ. – 2010. – № 4 (75). – Вып. 9. – С. 58–63.
- Павлова Л.А., Павлова Т.В., Нестеров А.В. Современные представления об остеоиндуктивных механизмах регенерации костной ткани. Обзор состояния проблемы / Л.А. Павлова, Т.В. Павлова, А.В. Нестеров // Научные ведомости БелГУ. – 2010. – № 10 (81). – Вып. 10. – С. 5–11.
- Особенности регенерации костной ткани при введении коллагеново-гидроксиапатитных наноккомпозитов / Т.В. Павлова, Ю.А. Мезенцев, Л.А. Павлова, А.В. Нестеров, Д.А. Колесников // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 8. – С. 25–28.
- Павлова Т.В. Особенности черепно-мозговой травмы у пациентов пожилого возраста и способы ее коррекции (клинико-экспериментальное исследование) / Т.В. Павлова, А.В. Нестеров, Л.А. Павлова, М.Г. Жерновой // Геронтологический журнал им. В.Ф. Купревича. – 2010. – № 2. – С. 51–52.
- Павлова Т.В. Черепно-мозговая травма у пациентов пожилого возраста и способы ее коррекции (клинико-экспериментальное исследование). / Т.В. Павлова, А.В. Нестеров, Л.А. Павлова, М.Г. Жерновой // Научные ведомости БелГУ № 22 (93). – 2010. – Вып. 12/1. – С. 78–82.
- Панасюк А.Ф. Биоматериалы для тканевой инженерии и хирургической стоматологии / А.Ф. Панасюк, Е.В. Ларионов, Д.А. Савашчук, В.М. Кравец. – М.: ООО КОНЕКТБИОФАРМ, 2004. – С. 16.
- Панин А.М. Новое поколение биокомпозиционных материалов: разработка, лабораторно-клинич. обоснов., обобщ. клинич. внедр.: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2004. – С. 48.
- Рыбаков П.А. Костная пластика с использованием лиофилизированного губчатого аллотрансплантата. Результаты лечения с применением имплантатов системы «Конмет» и «Semados» / П.А. Рыбаков, С.В. Минеев // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2007. – № 3/4. – С. 48–54.
- Фарзин Н. Реакция тканей на коллаген и гликозаминогликан – содержащие остеопластические материалы, наполненные костным гидроксиапатитом: эксперимент. исслед.: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2004. – С. 20.
- Чехонацкий А.А. Современные вопросы консервативного и хирургического лечения нарушений мозгового кровообращения / Суслина З.А., Тимербаева С.Л., А.А. Чехонацкий // Ремедиум Приволжье. – 2009. – № 9.
- Bogousslavsky J. The global stroke initiative, setting the context with the International Stroke Society // J Neurol Sciences. – 2005. – Vol. 238. – Suppl 1.1. S. 166.
- Dong, J. In vivo evaluation of a novel porous hydroxyapatite to sustain osteogenesis of transplanted bone marrow-derived osteoblastic cells / J. Dong, H. Kojima, T. Uemura et al. // J. Biomed. Mater. Res. – 2001. – Vol. 57, № 2. – P. 208–216.
- Froum S.J. Sinus floor elevation using anorganic bovine bone matrix (OsteoGraf/N) with and without autogenous bone : a clinical, histologic, radiographic, and histomorphometric analysis / S.J. Froum, D.P. Tarnow, S.S. Wallace et al. // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 1998. – Vol. 18. – № 6. – P. 528–543.
- Gomoll A.H. Nanoparticulate fillers improve the mechanical strength of bone cement / A.H. Gomoll, W. Fitz, R.D. Scott, T.S. Thornhill, A. Bellare // Acta Orthop. – 2008 Jun. – № 79(3). – P. 421–7.
- Gupta G. Enhancement of osteoblast gene expression by mechanically compatible porous Si-rich nanocomposite / G. Gupta, A.El-Ghannam, S. Kirakodu, M. Khraisheh, H. Zbib // J Biomed Mater Res B Appl Biomater. – 2007 May. – № 81(2). – P. 387–96.
- Kannan R.Y. Silsesquioxane nanocomposites as tissue implants / R.Y. Kannan, H.J. Salacinski, J.E. Ghanavi, A. Narula, M. Odlyha, H. Peirovi, P.E. Butler // Plast Reconstr Surg. – 2008 Nov. – № 122(5). – P. 1599–600; author reply 1600–1.
- Kuznetsov S.A. A look at the history of bone marrow stromal cells / S.A. Kuznetsov, P.G. Robey // Graft. – 2000. – Vol. 3, № 6. – P. 278–283.

УДК 548.1

**ПОЛУЧЕНИЕ ВЕРОЯТНЫХ МОДУЛЯРНЫХ ЯЧЕЕК СТРУКТУР КРИСТАЛЛОВ ИЗ СИМПЛЕКСА 4D ПРОСТРАНСТВА**

**Иванов В.В., Таланов В.М.**

*Лаборатория дизайна новых материалов Южно-Российского государственного технического университета, e-mail: valtalanov@mail.ru, valivanov11@mail.ru*

Обсуждаются алгоритм получения вероятных фрагментов модулярных ячеек из симплекса 4D пространства и результаты описания ближнего порядка атомов в кристаллах и возможной гиперкоординации атомов углерода в некоторых классах органических соединений.

**Ключевые слова:** модулярная ячейка, клеточный комплекс, координационный полиэдр, гиперкоординированный углерод

**RECEIPT ALGORITHM OF PROBABLE MODULAR CELLS OF CRYSTAL STRUCTURES FROM SIMPLEX OF 4D SPACE**

**Ivanov V.V., Talanov V.M.**

*Laboratory of novel materials design, South-Russian state Engineering University, e-mail: valtalanov@mail.ru, valivanov11@mail.ru*

Receipt algorithm of probable fragments of modular cells from simplex and some other cellular complexes of the 4D space with quantity no more than sixteen cells, the description of neighbouring order atoms in crystals and possible hyper co-ordination carbon atoms in some organic compounds classes were discussed.

**Keywords:** modular cell, cellular complex, coordination polyhedron, hyper coordinated carbon atom

Проанализируем возможные варианты геометрической реализации определенно-клеточного комплекса 4D-пространства в 3D-пространстве на примере симплекса. При описании топологических преобразований гиперячеек использовали следующий вид символического представления симплекса и его возможных топологических производных:  $NPh - \langle N_v, N_e, N_f, N_{ph} \rangle \{N_{ph}, ph_i\}$ . Данное представление гиперполиэдра содержат информацию о его наименовании (NPh), количестве вершин ( $v$ ), ребер ( $e$ ), граней ( $f$ ), а также количестве и типе ячеек-полиэдров ( $ph$ ).

Простейший клеточный комплекс 4D-пространства – симплекс – является одним из семи известных автомодулярных политопов этого пространства, т.к. состоит из пяти топологически одинаковых тетраэдрических ячеек:  $S_T - \langle 5, 10, 10, 5 \rangle \{T^5\}$  [1, 2]. В 3D-пространстве ему соответствует, в частности, проективное симметричное

изображение в виде центрированного тетраэдра. После определенных топологических преобразований [3] этого образа симплекса возможно получение в 3D пространстве набора соответствующих геометрических образов, которые могут быть изоморфны некоторым конфигурациям определенного комплекса атомов, образующих ближний порядок в структурах кристаллов.

Геометрический образ, соответствующий тетраэдрическому симплексу  $S_T$  – центрированный тетраэдр  $T_c - \langle 4 + 1, 6, 4 \rangle (I, c \text{ симметрией } T_d)$ . Для получения других вероятных геометрических образов симплекса в 3D-пространстве можно воспользоваться результатами топологических преобразований его оболочки.

В результате сплиттинг-преобразования вершин и стелешн-дизайна граней симплекса можно получить следующую цепочку центрированных конфигураций:

Симплекс  $S_T - \langle 5, 10, 10, 5 \rangle \{T^5\} \rightarrow$   
 лавесовский тетраэдр  $L'T_c - \langle 13, 30, 26, 9 \rangle \{L'T, T^4, N_{\text{угр}}^4\} \rightarrow$   
 октаэдр  $O_c - \langle 7, 18, 20, 8 \rangle \{T^8\} \rightarrow$   
 усеченный куб  $tC_c - \langle 25, 60, 50, 15 \rangle \{tC, T^8, O_{\text{угр}}^6\} \rightarrow$   
 куб  $C_c - \langle 9, 17, 12, 7 \rangle \{C, T_{\text{угр}}^6\}$ .

Им соответствуют центрированные геометрические образы тетраэдра Лавеса  $L'T_c - \langle 12 + 1, 18, 8 \rangle (II, T_d)$ ,

октаэдра  $O_c - \langle 6 + 1, 12, 8 \rangle (III, O_h)$ , усеченного куба  $tC_c - \langle 24 + 1, 36, 14 \rangle (IV, O_h)$  и куба  $C_c - \langle 8 + 1, 12, 6 \rangle (V, O_h)$ .

В результате стретч-оупен-дизайна тетраэдрического симплекса через одну из его граней получим еще две конфигурации:

Симплекс  $S_T - \langle 5, 10, 10, 5 \rangle \{T^5\} \rightarrow$

Симплекс с центрированной гранью  $S_{fc} - \langle 4 + 1, 6 + 4, 4 + 6, 4 \rangle \{T^4, \{3\}_c\} \rightarrow$

Тригондипирамида  $T_{\{3\}dipy} - \langle 3 + 2, 9, 6 + 1, 2 \rangle \{T^2\}$ .

Соответствующие геометрические образы – одногранецентрированный тетраэдр  $T_{fc} - \langle 4 + 1, 6, 4 \rangle (VI, C_{3v})$  и тригональная дипирамида  $T_{\{3\}dipy} - \langle 3 + 2, 9, 6 \rangle (VII, C_{3h})$ .

Преобразование производных от симплекса конфигураций в их дуальный образ за счет превращения геометрических центров ячеек в вершины, а граней – в ребра приводит к образованию только двух новых конфигураций. Им соответству-

ют центрированные геометрические образы дитетраэдра  $diT_c - \langle 4 + 4 + 1, 12, 8 \rangle (VIII, T)$  и объединения куба и октаэдра  $(C + O)_c - \langle 8 + 6 + 1, 12 + 12, 6 + 8 \rangle (IX, O_h)$ . Здесь и ранее приведены самые симметричные конфигурации.

Описание форм оболочек ячеек-модулей, которые могут быть получены из симплекса 4D пространства, их симметрия и состав представлены в таблице.

Описания ячеек-модулей, которые могут быть получены из правильного политопа – тетраэдрического симплекса

Симплекс	Форма оболочки ячейки-модуля, ее симметрия и состав
Тетраэдрический $S_T - \langle 5, 10, 10, 5 \rangle \{T^5\}$	(I) тетраэдр $T_c - \langle 4 + 1, 6, 4 \rangle (T_d) (AA_4)$
	(II) тетраэдр Лавеса $L'T_c - \langle 12 + 1, 18, 8 \rangle (T_d) (AX_{12})$
	(III) октаэдр $O_c - \langle 6 + 1, 12, 8 \rangle (O_h) (AX_6)$
	(IV) усеченный куб $tC_c - \langle 24 + 1, 36, 14 \rangle (O_h) (AX_{24})$
	(V) куб $C_c - \langle 8 + 1, 12, 6 \rangle (O_h) (AX_8)$
	(VI) одногранецентрированный тетраэдр $T_{fc} - \langle 4 + 1, 6, 4 \rangle (C_{3v}) (AA_3A)$
	(VII) тригонбипирамида $T_{\{3\}dipy} - \langle 3 + 2, 9, 6 \rangle (C_{3h}) (A_3)$
	(VIII) дитетраэдр $diT_c - \langle 4 + 4 + 1, 12, 8 \rangle (T) (AX_4Y_4)$
	(IX) куб + октаэдр $(C + O)_c - \langle 8 + 6 + 1, 12 + 12, 14 \rangle (O_h) (AX_8Y_6)$

Полученные из тетраэдрического симплекса пять вариантов вероятных ячеек-модулей (I, III, V, VII и IX) содержат эквивалентный вершинам центральный элемент, что обуславливает нестандартность их конфигураций. Некоторые из этих ячеек-модулей (I–III, IX) являются неизолрованными координационными полиэдрами, характеризующими ближний порядок в кристаллических структурах таких простых веществ как алмаз, кремний, германий, олово (серое), в отдельных подрешетках структур сложных веществ (подрешетка кремния в структурах а и b-кварца, b тридимита, b-кristобалита, подрешетка кислорода в структуре плотного льда-II), структурах интерметаллидов и сплавов со структурной разупорядоченностью атомов [4-6]. Ячейка-модуль IX является, в частности, одной из трех наиболее распространенных геометрических конфигураций, характеризую-

щих ближний порядок с координационным числом 14 в структурах металлов и разупорядоченных твердых растворов на их основе (ОЦК структуры щелочных металлов, d-металлов V и VI групп и др.) [4, 5]. Оболочки конфигураций III–V, VIII (т.е. ячейки-модули без центрального атома) часто используются как изолированные и неизолрованные полиэдры при описании особенностей кристаллохимического строения сложных соединений с преимущественно ионно-ковалентным характером связей между атомами [6].

Таким образом, на примере вероятных ячеек-модулей, которые могут быть получены из тетраэдрического симплекса, получена релевантная информация о ближнем порядке в некоторых решетках и подрешетках кристаллов. Следует отметить, что только конфигурации V и IX из девяти полученных выше (таблица) являются ячейками-модуля-

ми возможных модулярных структур (см., например, [7–12]) с учетом особенностей их формирования [13, 14].

#### Список литературы

1. Стюарт Я. Концепции современной математики: пер. с англ. Н.И. Плужниковой и Г.М. Цукерман – Минск: Выш. школа, 1980. – 384 с.
2. Лорд Э.Э., Маккей А.Л., Ранганатан С. Новая геометрия для новых материалов. – М.: Физматлит, 2010. – 264 с.
3. Блатов В.А. Методы топологического анализа атомных сеток // Журнал структурной химии, 2009. – Т.50. – С. 166–173.
4. Пирсон У. Кристаллохимия и физика металлов и сплавов: пер. с англ.; под ред. С.Н. Горина. – М.: Мир, 1977. – Ч. 1. – 420 с.; Ч. 2. – 472 с.
5. Крипякевич П.И. Структурные типы интерметаллических соединений. – М.: Наука, 1977. – 290 с.
6. Уэллс А. Структурная неорганическая химия. В 3-х томах: пер. с англ.; под ред. М.А. Порай-Кошица и П.М. Зоркого. – М.: Мир, 1987/88. – Т.1. – 408 с.; Т.2. – 696 с.; Т.3. – 564 с.
7. Ferraris G., Makovicky E., Merlino S. Crystallography of modular structures. – IUC Oxford Science Publications, 2008. – 370 p.
8. Иванов В.В., Таланов В.М. Принцип модулярного строения кристаллов // Кристаллография. – 2010. – Т. 55, № 3. – С. 385–398.
9. Иванов В.В., Таланов В.М. Алгоритм выбора структурного модуля и модулярный дизайн кристаллов // Журнал неорганической химии. – 2010. – Т. 55, № 6. – С. 980–990.
10. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204 с.
11. Иванов В.В., Таланов В.М. Комбинаторный модулярный дизайн шпинелеподобных фаз // Физика и химия стекла. – 2008. – Т. 34. – № 4. – С. 528–567.
12. Иванов В.В., Таланов В.М. Модулярное строение наноструктур: Информационные коды и комбинаторный дизайн // Наносистемы: Физика, Химия, Математика. – 2010. – Т.1. – № 1. – С. 72–107.
13. Иванов В.В., Таланов В.М. Разбиение и структурирование пространства, описание процесса формирования модульного кристалла // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 8. – С. 75–77.
14. Иванов В.В., Таланов В.М. Формирование структурного модуля для модулярного дизайна в 3D-пространстве // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 9. – С. 74–77.

УДК 548.1

**ВЫВОД ВЕРОЯТНЫХ МОДУЛЯРНЫХ ЯЧЕЕК СТРУКТУР КРИСТАЛЛОВ ИЗ ГИПЕРКУБА 4D ПРОСТРАНСТВА****Иванов В.В., Таланов В.М.***Лаборатория дизайна новых материалов Южно-Российского государственного технического университета, e-mail: valtalanov@mail.ru, valivanov11@mail.ru*

Обсуждается алгоритм получения вероятных фрагментов модулярных ячеек из гиперкуба 4D-пространства. Проанализированы вероятные описания оболочек ячеек-модулей, полученные из симметричной проекции гиперкуба, описания ближнего порядка атомов в кристаллах и гиперкоординации атомов углерода в некоторых классах органических соединений.

**Ключевые слова:** модулярная ячейка, гиперкуб, координационный полиэдр, гиперкоординированный углерод

**RECEIPT ALGORITHM OF PROBABLE MODULAR CELLS OF CRYSTAL STRUCTURES FROM CELLULAR COMPLEXES OF 4D SPACE****Ivanov V.V., Talanov V.M.***Laboratory of novel materials design, South-Russian state Engineering University, e-mail: valtalanov@mail.ru, valivanov11@mail.ru*

Receipt algorithm of probable fragments of modular cells from hypercube of the 4D space was discussed. The possible descriptions of cells-modules covers received from symmetric hypercube projection, the descriptions of neighbouring order atoms in crystals and hyper co-ordination carbon atoms in some organic compounds classes were analyzed.

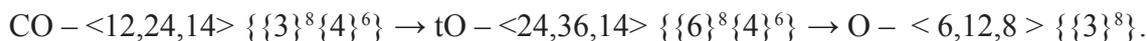
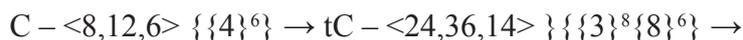
**Keywords:** modular cell, hypercube, coordination polyhedron, hyper coordinated carbon atom

Гиперкуб является одним из семи известных автомодулярных политопов 4D-пространства, т.к. состоит из восьми топологически одинаковых кубических ячеек: HC- <16, 32, 24, 8> {C<sup>8</sup>} [1]. Все его геометрические образы, полученные с помощью определенных топологических преобразований в 3D-пространстве, обладают дополнительными по сравнению с кубом геометрическими элементами и могут быть использованы при интерпретации нестандартных конфигураций, описывающих ближний порядок в структурах некоторых координационных соединений, особенности стереохимии некоторых молекул органических и металлоорганических соединений и другие структурные аномалии. [2, 3].

Геометрический образ, соответствующий гиперкубу HC – куб внутри куба C<sub>(C)</sub>- <8 + 8, 12 + 12, 6 + 6> (с симметрией O<sub>h</sub>). Для получения других вероятных геометрических образов из симплекса в 3D-пространстве можно воспользоваться

результатами его топологических преобразований. При описании топологических преобразований гиперячеек использовали следующий вид символического представления симплекса и его возможных топологических производных: HPh – <N<sub>v</sub>, N<sub>e</sub>, N<sub>f</sub>, N<sub>ph</sub>> {N<sub>ph</sub> ph<sub>i</sub>}. Данное представление гиперполиэдра содержат информацию о его наименовании (HPh), количестве вершин (v), ребер (e), граней (f), а также количестве и типе ячеек-полиэдров (ph).

Рассмотрим топологические преобразования гиперкуба в предположении, что каждая его ячейка, прилегающая к оболочке, подчиняется правилам геометрико-топологических преобразований в 3D-пространстве. Известные топологические преобразования куба [4]: куб {444} → усеченный куб {388} → кубооктаэдр {3434} → усеченный октаэдр {466} → октаэдр {3333} в используемых здесь обозначениях могут быть представлены в виде следующей цепочки:



По аналогии, можно ввести следующие обозначения для изменяющихся оболочек гиперполиэдра: усеченный куб tC<sub>(C)</sub> – <32, 68, 56, 16> {tC C T<sup>8</sup> tOup<sup>6</sup>}, кубооктаэдр CO<sub>(C)</sub> – <20, 60, 64, 16>

{CO C T<sup>8</sup> Tap<sup>6</sup>}, усеченный октаэдр tO<sub>(C)</sub> – <32, 80, 68, 28> {tO C Hrup<sup>8</sup> T<sup>12</sup> Nap<sup>6</sup>}, октаэдр O<sub>(C)</sub> – <14, 48, 54, 28> {O C Trup<sup>6</sup> T<sup>20</sup>}. Здесь и далее конфигурации всех ячеек гиперполиэдров и их вершинная тополо-

гия представлены в фигурных { } и угловых <> скобках, соответственно. Буквенные обозначения *t*, *p*, *ap*, *pyr* приведены по первым буквам соответствующих терминов (truncated, prism, anti-prism, pyramid).

$$\begin{aligned} &HC_{(C)} - \langle 16, 32, 24, 8 \rangle \{C^8\} \rightarrow tC_{(C)} - \langle 32, 68, 56, 16 \rangle \{tC C T^8 tOpyr^6\} \rightarrow \\ &CO_{(C)} - \langle 20, 60, 64, 16 \rangle \{CO C T^8 Tap^6\} \rightarrow \\ &tO_{(C)}^{d1} - \langle 32, 80, 68, 28 \rangle \{tO C Hpyr^8 T^{12} Nap^6\} \rightarrow \\ &O_{(C)}^{d2} - \langle 14, 48, 54, 28 \rangle \{O C Tpyr^6 T^{20}\}. \end{aligned}$$

Им соответствуют центрированные кубометрические образы усеченного куба  $tC_{(C)} - \langle 4 + 8, 36 + 12, 14 + 6 \rangle$ , кубоктаэдра  $CO_{(C)} - \langle 12 + 8, 24 + 12, 14 + 6 \rangle$ , усеченного октаэдра  $tO_{(C)} - \langle 24 + 8, 36 + 12, 14 + 6 \rangle$  и октаэдра  $O_{(C)} - \langle 6 + 8, 12 + 12, 8 + 6 \rangle$ .

При всех этих преобразованиях предполагается, что изолированная от оболочки симметричной проекции кубическая ячейка не подчиняется правилам геометрико-топологических преобразований в 3D-пространстве, т.е. сохраняет свою форму и ориентацию относительно преобразующихся ячеек. Символы дуальности относятся только к внешней границе гиперячейки и характеризуют ее ориентацию либо по отношению к внешней границе исходной гиперячейки (*d1*), либо по отношению к внутреннему изолированному домену (*d2*). Отметим, что при данных геометрико-топологических преобразованиях вершины гиперячейки перестают быть топологически эквивалентными и расслаиваются на две группы: постоянную группу вершин внутреннего домена и переменную группу вершин преобразующейся оболочки проекции гиперячейки.

Преобразование производных от гиперкуба конфигураций в их дуальные образы за счет превращения геометрических центров ячеек в вершины, а граней – в ребра приводит к образованию следующих трех новых конфигураций. Им соответствуют центрированные геометрические образы дитетраэдра  $dtT_c - \langle 4 + 4 + 1, 12, 8 \rangle$ , объединения куба и октаэдра  $(C + O)_{2c} - \langle 8 + 6 + 1, 12 + 12, 6 + 8 \rangle$  и объединения куба, октаэдра и кубоктаэдра  $(C + O + CO)_{2c} - \langle 8 + 6 + 12 + 1, 12 + 12 + 24, 6 + 8 + 14 \rangle$ . При описании симметрии геометрических образов приведены самые симметричные конфигурации.

В результате стретч-оупен-дизайна гиперкуба через его грани получим еще

В результате сплиттинг-преобразования вершин и стелешн-дизайн граней гиперкуба можно получить следующую цепочку центрированных конфигураций:

несколько конфигураций: центрированную квадратом гексагональную призму  $Hr(\{4\}) - \langle 12 + 4, 22 + 16, 9 + 16, 10 \rangle \{Hr, \{4\}, Tr^7, \frac{1}{2}I^2\}$ , октагональную призму  $Op - \langle 16, 24, 10, 1 \rangle \{Op\}$ , триплет из тетрагональных антипризм  $3Tap - \langle 8 + 8, 12 + 8 + 12, 20 + 8, 3 \rangle \{Tap^3\}$ . Соответствующие геометрические образы – центрированная тетрагоном гексагональная призма  $Hr_{(4)} - \langle 12, 22, 9 \rangle$ , октагональная призма  $Op_{(4)} - \langle 16, 24, 10 \rangle$ , объединение трех тетрагональных антипризм  $3Tetap - \langle 16, 32, 26 \rangle$ . Еще четыре геометрических образа оболочек ячеек-модулей могут быть получены путем вытягивания вершин внутреннего октаэдра на внешнюю координационную сферу: куб + усеченный куб  $(C + tC) - \langle 8 + 24, 12 + 36, 6 + 14 \rangle$ , куб + кубоктаэдр  $(C + CO) - \langle 8 + 12, 12 + 24, 6 + 14 \rangle$ , куб + усеченный октаэдр  $(C + tO) - \langle 8 + 24, 12 + 36, 6 + 14 \rangle$  и куб + октаэдр  $(C + O) - \langle 8 + 6, 12 + 12, 6 + 8 \rangle$ .

Описания форм оболочек всех вероятных симметричных форм ячеек-модулей, полученных из симметричной проекции гиперкуба, а также их символьные обозначения, симметрия и качественный состав приведены в табл. 1.

Все приведенные в таблице атомные конфигурации являются известными в кристаллохимии неорганических кристаллов [4–8]. Однако не все они являются такими модулями, с помощью которых можно без пропусков заполнить 3D-пространство [4, 5]. Большинство этих модулей по конфигурации являются преобразованными комбинациями правильных и полуправильных изогонов [8]. Симметрия этих ячеек-модулей в вырожденных модулярных структурах может быть разной [9–13].

Среди ячеек-модулей, указанных в табл. 1, имеются и дельтаэдрические ячейки. Они представлены в основном *n*-гонбипирамидальными полиэдрами (где  $n = 3 - 6$ , табл. 2). Оболочки дельтаэдров могут быть каркасами молекул и молеку-

лярных комплексов различных органических и металлоорганических соединений [2, 3]. Поэтому от позиционирования кар-

касного атома углерода в составе группы СН существенно зависит его координация.

Таблица 1

Описания оболочек ячеек-модулей, полученных из симметричной проекции гиперкуба.

Гиперячейка	Форма оболочки ячеек-модулей, их симметрия и состав
Гиперкуб HC <16,32,24,8> {C <sup>8</sup> }	куб C <sub>(C)</sub> – <8 + 8, 12 + 12, 6 + 6> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>8</sub> A <sub>8</sub> )
	усеченный куб tC <sub>(C)</sub> – <24 + 8, 36 + 12, 14 + 6> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>8</sub> X <sub>24</sub> )
	кубооктаэдр CO <sub>(C)</sub> – <12 + 8, 24 + 12, 14 + 6> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>8</sub> X <sub>12</sub> )
	усеченный октаэдр tO <sub>(C)</sub> – <24 + 8, 36 + 12, 14 + 6> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>8</sub> X <sub>24</sub> )
	октаэдр O <sub>(C)</sub> – <6 + 8, 12 + 12, 8 + 6> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>8</sub> X <sub>6</sub> )
	дитетраэдр diT <sub>c</sub> – <4 + 4 + 1, 12, 8> (T <sub>h</sub> ) (AX <sub>4</sub> Y <sub>4</sub> )
	куб + октаэдр (C + O) <sub>2c</sub> – <8 + 6 + 1, 12 + 12, 6 + 8> (O <sub>h</sub> ) (AX <sub>8</sub> Y <sub>6</sub> )
	куб + октаэдр + кубооктаэдр
	(C + O + CO) <sub>2c</sub> – <8 + 6 + 12 + 1, 12 + 12 + 24, 6 + 8 + 14> (O <sub>h</sub> ) (AX <sub>8</sub> Y <sub>6</sub> Z <sub>12</sub> )
	гексагональная призма Hp <sub>{4}</sub> – <12 + 4, 22, 9> (C <sub>2v</sub> ) ((A <sub>4</sub> X <sub>12</sub> ))
	дитетрагональная призма diTetr – <8 + 8, 12 + 12, 10> (C <sub>4v</sub> ) (A <sub>0</sub> X <sub>8</sub> Y <sub>8</sub> )
	три тетрагональных антипризмы 3Tetr – <4 + 8 + 4, 32, 26> (D <sub>4h</sub> ) (A <sub>0</sub> X <sub>8</sub> Y <sub>8</sub> )
	куб + усеченный куб (C + tC) <8 + 24, 12 + 36, 6 + 14> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>0</sub> X <sub>8</sub> Y <sub>24</sub> )
	куб + кубооктаэдр (C + CO) <8 + 12, 12 + 24, 6 + 14> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>0</sub> X <sub>8</sub> Y <sub>12</sub> )
куб + усеченный октаэдр (C + tO) <8 + 24, 12 + 36, 6 + 14> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>0</sub> X <sub>8</sub> Y <sub>24</sub> )	
куб + октаэдр (C + O) <8 + 6, 12 + 12, 6 + 8> (O <sub>h</sub> ) (A <sub>0</sub> X <sub>8</sub> Y <sub>6</sub> )	

Таблица 2

Дельтаэдрические ячейки-модули, полученные из гиперкуба 4D пространства

Число вершин дельтаэдра	Состав и символическое обозначение дельтаэдра	Гиперкомплексы, инициирующие дельтаэдры	Возможное координационное число каркасного атома углерода, (1 + k)
6	AX <sub>6</sub> (O <sub>c</sub> )	S <sub>T</sub> , S <sub>C</sub> , S <sub>O</sub> , HC	5
8	AX <sub>6</sub> Y <sub>2</sub> (Tap <sub>bc</sub> ), AX <sub>4</sub> Y <sub>4</sub> (diT <sub>c</sub> )	S <sub>T</sub> , S <sub>Hp</sub> , HO,	5, 6
	AX <sub>8</sub> (HbiPyr) <sub>c</sub> , AX <sub>6</sub> Y <sub>2</sub> (HbiPyr) <sub>c</sub>	HC, HT	6, 8
14	A <sub>0</sub> X <sub>8</sub> Y <sub>6</sub> (C + O),	HC, HO,	5, 7
	AX <sub>8</sub> Y <sub>6</sub> (C + O) <sub>c</sub>	S <sub>T</sub> , S <sub>C</sub> , S <sub>O</sub> , HC, HO	6, 8

Показана формальная возможность одновременной реализации двух разных гиперкоординаций углерода, в частности: (1 + k) = 6 и 8 для дельтаэдра (HbiPyr)<sub>c</sub> и для дельтаэдрического комплекса (C + O)<sub>c</sub>, (1 + k) = 5 и 7 для дельтаэдрического комплекса (C + O). Качественно это результат не противоречит известным экспериментально установленным данным, в частности для клозо-карборана 1,6-C<sub>2</sub>B<sub>8</sub>H<sub>10</sub> и металлакарборана C<sub>2</sub>B<sub>7</sub>H<sub>9</sub>CoCr (дельтаэдры в форме двухшапочной квадратной антипризмы, (1 + k) = 5

и 6) [2, 3, 14]. Некоторые центрированные полиэдры также могут содержать гиперкоординированный атом углерода, занимающий центральную позицию. В частности, это реализуется в карбидокарбонильных металлических кластерах: Ru<sub>6</sub>(CO)<sub>17</sub>C, Fe<sub>5</sub>M(CO)<sub>16</sub>C (где M – Ni, Pd, Pt) и Fe<sub>4</sub>M<sub>2</sub>(CO)<sub>14</sub>C (где M – Mo, Ni) в виде центрированного октаэдра O<sub>c</sub>, [M<sub>6</sub>(CO)<sub>15</sub>C]<sup>2-</sup> (где M – Co, Rh), и [Co<sub>2</sub>Rh<sub>4</sub>(CO)<sub>15</sub>C]<sup>2-</sup> в виде центрированной тригонпризмы Tr<sub>c</sub>, [Ni<sub>8</sub>(CO)<sub>16</sub>C]<sup>2-</sup> в виде центрированной тетрагональной антипризмы Tetra<sub>c</sub> [2].

**Список литературы**

1. Стюарт Я. Концепции современной математики: пер. с англ. Н.И. Плужниковой и Г.М. Цукерман – Минск: Выш. школа, 1980. – 384 с.
2. Ола Дж., Пракаш Г.К.С., Уильямс Р.Е., Филд Л.Д., Уэйд К. Химия гиперкоординированного углерода: пер. с англ.; под ред. В.И. Минкина. – М.: Мир, 1990. – 336 с.
3. Минкин В.И., Миняев Р.М., Хоффманн Р. Неклассические структуры органических соединений: нестандартная кристаллохимия и гиперкоординация // Успехи химии. – 2002. – Т. 71. – № 11. – С. 989–1011.
4. Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия. – М.: МГУ, 1987. – 276 с.
5. Лорд Э.Э., Маккей А.Л., Ранганатан С. Новая геометрия для новых материалов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 264 с.
6. Пирсон У. Кристаллохимия и физика металлов и сплавов./ Пер. с англ. Под ред. С.Н. Горина. – М.: Мир, 1977. – Ч. 1. – 420 с.; Ч. 2. – 472 с.
7. Крипякевич П.И. Структурные типы интерметаллических соединений. – М.: Наука, 1977. – 290 с.
8. Уэллс А. Структурная неорганическая химия. В 3-х томах: пер. с англ.; под ред. М.А. Порай-Кошица и П.М. Зоркого. – М.: Мир, 1987/88. – Т. 2. – 696 с.; Т. 3. – 564 с.
9. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204 с.
10. Иванов В.В., Таланов В.М. Принцип модулярного строения кристаллов // Кристаллография. – 2010. – Т. 55, № 3. – С. 385–398.
11. Иванов В.В., Таланов В.М. Алгоритм выбора структурного модуля и модулярный дизайн кристаллов // Журнал неорганической химии. – 2010. – Т. 55, № 6. С. 980–990.
12. Иванов В.В., Таланов В.М. Разбиение и структурирование пространства, описание процесса формирования модульного кристалла // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 8. – С. 75–77.
13. Иванов В.В., Таланов В.М. Формирование структурного модуля для модулярного дизайна в 3D-пространстве // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 9. – С. 74–77.
14. Грибанова Т.Н., Миняев Р.М., Минкин В.И. Неклассические системы с двумя гиперкоординированными атомами в полиэдрическом каркасе // Доклады Академии наук. – 2008. – Т. 418. – № 2. – С. 198–202.

УДК 548.1

## ПОЛУЧЕНИЕ ВЕРОЯТНЫХ ФРАГМЕНТОВ МОДУЛЯРНЫХ ЯЧЕЕК ИЗ ГИПЕРТЕТРАЭДРА, ГИПЕРОКТАЭДРА И ТРИГОНАЛЬНОЙ ГИПЕРПРИЗМЫ 4D ПРОСТРАНСТВА

Иванов В.В., Таланов В.М.

Лаборатория дизайна новых материалов Южно-Российского государственного технического университета, e-mail: valtalanov@mail.ru, valivanov11@mail.ru

Обсуждаются алгоритм получения вероятных фрагментов модулярных ячеек из некоторых клеточных комплексов 4D-пространства с количеством ячеек не более 16-ти (гипертетраэдра, гипероктаэдра и тригональной гиперпризмы) и результаты описания ближнего порядка атомов в кристаллах и возможной гиперкоординации атомов углерода в некоторых классах органических соединений.

**Ключевые слова:** модулярная ячейка, клеточный комплекс, координационный полиэдр, гиперкоординированный углерод

## RECEIPT OF PROBABLE FRAGMENTS OF MODULAR CELLS FROM HYPERTETRAHEDRON, HYPEROCTAHEDRON AND TRIGONAL HYPERPRISM OF 4D SPACE

Ivanov V.V., Talanov V.M.

Laboratory of novel materials design, South-Russian state Engineering University, e-mail: valtalanov@mail.ru, valivanov11@mail.ru

Receipt algorithm of probable fragments of modular cells from some cellular complexes of the 4D space with quantity no more than sixteen cells (hypertetrahedron, hyperoctahedron and trigonal hyperprism), the description of neighbouring order atoms in crystals and possible hyper co-ordination carbon atoms in some organic compounds classes were discussed.

**Keywords:** modular cell, cellular complex, coordination polyhedron, hyper coordinated carbon atom

Известно множество примеров гиперкоординации атома углерода в карборанах и металлокарборанах [1, 2]. Атомы углерода, занимая одну из вершин скелетного полиэдра, характеризуются координационным числом, равным  $(1 + k)$ , где  $k$  – связность данной вершины в полиэдре. Некоторые из них приведены ниже (с указанием формы скелетного полиэдра):

$(1 + k) = 5$ :  $1,6-C_2B_4H_6$  и  $2,4-C_2B_3H_5Fe(CO)_3$  (октаэдр);  $2,4-C_2B_5H_7$  и  $2,4-C_2B_4H_6Fe(CO)_3$  (пентагональная бипирамида);  $1,7-C_2B_6H_8$  и  $2,4-C_2B_4H_4MeSnCoCr$  (Cr – циклопентадиен, додекаэдр);  $C_2B_7H_9$  и  $C_2B_6H_8CoCr$  (трехшапочная тригональная призма);  $1,10-C_2B_8H_{10}$  (двухшапочная квадратная антипризма);

$(1 + k) = 5$  и  $6$ :  $1,6-C_2B_8H_{10}$  и  $C_2B_7H_9CoCr$  (двухшапочная квадратная антипризма);  $(1 + k) = 6$ :  $1,4-C_2B_9H_{11}$  и  $2,4-C_2B_8H_{10}CoCr$  (октадекаэдр);  $1,12-C_2B_{10}H_{12}$  и  $1,2-C_2B_9H_{11}CoCr$  (икосаэдр).

С точки зрения наличия гиперкоординированного атома углерода заслуживают также внимания и клосо-структуры карбораноподобных смешанных металлоуглеродных кластеров и карбидокарбонильных кластеров металлов [1]. В частности:

$(1 + k) = 5$ :  $Fe_3(CO)_9C_2Ph_2$  (Ph – фенил, тригональная бипирамида),  $M_5(CO)_{15}C$  (M –

Os, Fe, квадратная пирамида),  $Co_4(CO)_{10}C_2Et_2$  (Et – этилен, октаэдр),  $Fe_3(CO)_8C_4Ph_4$  (пентагональная бипирамида);

$(1 + k) = 6$ :  $M_6(CO)_{17}C$  (M – Os, Ru, октаэдр);  $[M_6(CO)_{16}C]^{2-}$  (M – Fe, Ru, октаэдр);  $[M_6(CO)_{15}C]^{2-}$  (M – Co, Ru, тригональная призма);

$(1 + k) = 8$ :  $[Co_8(CO)_{18}C]^{2-}$  (додекаэдр),  $[Ni_8(CO)_{16}C]^{2-}$  (тетрагональная антипризма).

В связи с необходимостью интерпретации нестандартных конфигураций и гиперкоординации атомов углерода в органических и металлоорганических молекулярных кристаллах [1, 2] проанализируем возможные варианты геометрической реализации некоторых правильных и полуправильных политопов 4D-пространства в 3D-пространстве. При описании топологических преобразований гиперячеек использовали следующий вид символического представления симплекса и его возможных топологических производных:  $HPh - \langle N_v, N_e, N_f, N_{ph} \rangle \{N_{ph}, ph_i\}$ . Данное представление гиперполиэдра содержит информацию о его наименовании ( $HPh$ ), количестве вершин ( $v$ ), ребер ( $e$ ), граней ( $f$ ), а также количестве и типе ячеек-полиэдров ( $ph$ ).

Тригональная гиперпризма не является правильным политопом 4D-пространства, т.к. состоит из двух разных по геометрии яче-

ек – четырех тригонально-призматических и трех кубических: НТр –  $\langle 12, 24, 16, 7 \rangle \{Tr^4 C^3\}$  [3]. Геометрический образ, соответствующий тригональной гиперпризме НТр – призма внутри призмы  $Tr(Tr) - \langle 6 + 6, 9 + 9, 5 + 5 \rangle (D_{3h})$ . Для получения других вероятных геометрических образов в 3D-пространстве можно воспользоваться результатами топологических преобразований НТр.

Рассмотрим топологические преобразования тригональной гиперпризмы в предположении, что каждая ее ячейка, прилегающая к оболочке, подчиняется правилам геометрико-топологических преобразований в 3D пространстве. Известные топологические преобразования тригональной призмы [4]:

тригонпризма  $\{344\} \rightarrow$  усеченная тригонпризма  $(12\{368\} + 6\{388\}) \rightarrow$   
 тригонбипирамидальная призма  $(\{3434\} +) \rightarrow$  усеченная тригонбипирамида  
 $(12\{466\} + 6\{366\}) \rightarrow$  тригонбипирамида  $(3\{3333\} + 2\{333\})$   
 в используемых здесь обозначениях могут быть представлены в виде следующей цепочки:  
 $Tr - \langle 6, 9, 5 \rangle \{ \{3\}^4 \{4\}^3 \} \rightarrow tTr - \langle 18, 27, 11 \rangle \{ \{3\}^6 \{6\}^2 \{8\}^3 \} \rightarrow$   
 $T_{bipy} - \langle 9, 18, 11 \rangle \{ \{3\}^8 \{4\}^3 \} \rightarrow tTbipy - \langle 24, 36, 14 \rangle \{ \{3\}^2 \{4\}^3 \{6\}^6 \} \rightarrow$   
 $Tbipy - \langle 5, 9, 6 \rangle \{ \{3\}^6 \}.$

Описания форм оболочек всех вероятных ячеек-модулей, полученных из симметричной проекции тригональной гипер-

призмы НТр  $\langle 12, 24, 16, 7 \rangle \{Tr^4 C^3\}$ , а также их обозначения, симметрия и качественный состав приведены в табл. 1.

Таблица 1

Описания фрагментов ячеек-модулей, полученных из симметричной проекции тригональной гиперпризмы

Гиперячейка	Форма оболочки ячеек-модулей, их симметрия и состав
Тригональная гиперпризма НТр $\langle 12, 24, 16, 7 \rangle \{Tr^4 C^3\}$	тригонпризма $Tr_{(Tr)} - \langle 6 + 6, 9 + 9, 5 + 5 \rangle (D_{3h}) (A_6 A_6)$
	усеченная тригонпризма $tTr_{(Tr)} - \langle 18 + 6, 27 + 9, 11 + 5 \rangle (D_{3h}) (A_6 X_{18})$
	тригонбипирамидальная тригонпризма
	$TbipyTr_{(Tr)} - \langle 9 + 6, 12 + 9, 11 + 5 \rangle (D_{3h}) (A_6 X_9)$
	усеченная тригонбипирамида $tTbipy_{(Tr)} - \langle 18 + 6, 33 + 9, 11 + 5 \rangle (D_{3h}) (A_6 X_{18})$
	тригонбипирамида $Tbipy_{(Tr)} - \langle 5 + 6, 9 + 9, 6 + 5 \rangle (D_{3h}) (A_6 X_5)$
	тригонбипирамида $Tbipy_c - \langle 5 + 1, 9, 6 \rangle (D_{3h}) (AX_5)$
	тригонбипирамида + тригонпризма
	$(Tbipy + Tr)_c - \langle 5 + 6 + 1, 9 + 9, 6 + 5 \rangle (D_{3h}) (AX_2 Y_3 Z_6)$
	две тригонпирамиды $(2Tr)_c - \langle 3 + 2 + 1, 9, 6 \rangle (D_{3h}) (AX_2 Y_3)$
	гексагонпризма $Hp - \langle 12, 18, 8 \rangle (D_{6h}) (A_0 X_{12})$
	три октаэдра $3 O - \langle 6 + 6, 30, 22 \rangle (D_{3h}) (A_0 X_6 Y_6)$
	тригонпризма + усеченная тригонпризма
	$(Tr + tTr) - \langle 6 + 18, 9 + 27, 5 + 11 \rangle (D_{3h}) (A_0 X_6 Y_{18})$
тригонпризма + тригонбипирамидальная тригонпризма $(Tr + TbipyTr) - \langle 6 + 9, 9 + 12, 5 + 11 \rangle (D_{3h}) (A_0 X_6 Y_9)$	
тригонпризма + усеченная тригонбипирамида	
$(Tr + tTbipy) - \langle 6 + 12 + 6, 9 + 33, 5 + 11 \rangle (D_{3h}) (A_0 X_6 Y_{12} Z_6)$	
тригонпризма + тригонбипирамида	
$(Tr + Tbipy) - \langle 6 + 3 + 2, 9 + 9, 5 + 6 \rangle (D_{3h}) (A_0 X_6 Y_3 Z_2)$	

Гипертетраэдр и гипероктаэдр являются правильными политопами 4D-пространства. Соответствующие топологические преобразования (сплит-

тинг-преобразования вершин и стейн-дизайн граней) симметричных геометрических образов оболочек данных политопов следующие:

1) для гипертетраэдра НТ  $\langle 8, 24, 32, 16 \rangle \{T^{16}\}$ :

тетраэдр  $T_{(T)} \rightarrow$  тетраэдр Лавеса  $L'T_{(T)} \rightarrow$  октаэдр  $O_{(T)} \rightarrow$

усеченный куб  $tC_{(T)} \rightarrow$  куб  $C_{(T)}$  (все с симметрией  $T_d$ ),

2) для гипероктаэдра  $HO <12,30,28,10> \{O^{10}\}$ :

октаэдр  $O_{(O)} \rightarrow$  усеченный октаэдр  $tO_{(O)} \rightarrow$  кубооктаэдр  $CO_{(O)} \rightarrow$

усеченный куб  $tC_{(O)} \rightarrow$  куб  $C_{(O)}$  (все с симметрией  $O_h$ ).

Описания форм оболочек всех вероятных фрагментов ячеек-модулей, полученных из симметричных проекций гипертетраэдра  $HT <8,24,32,16> \{T^{16}\}$  и гипероктаэдра  $HO <12,30,28,10> \{O^{10}\}$ , а также их симметрия и состав приведены в табл. 2.

Таблица 2

Описания оболочек ячеек-модулей, полученных из проекции гипертетраэдра (16-ячеечника) и гипероктаэдра (10-ячеечника).

Гиперячейка	Форма оболочки ячеек-модулей, их симметрия и состав
Гипертетраэдр $HT <8,24,32,16>$ $\{T^{16}\}$ (16-ячеечник)	тетраэдр $T_{(T)} - <4 + 4, 6 + 6, 4 + 4> (T_d) (A_4A_4)$ тетраэдр Лавеса $L'T_{(T)} - <12 + 4, 18 + 6, 8 + 4> (T_d) (A_4X_{12})$ октаэдр $O_{(T)} - <6 + 4, 12 + 6, 8 + 4> (T_d) (A_4X_6)$ усеченный куб $tC_{(T)} - <24 + 4, 36 + 6, 14 + 4> (T_d) (A_4X_{24})$ куб $C_{(T)} - <8 + 4, 12 + 6, 6 + 4> (T_d) (A_4X_8)$ тетраэдр Лавеса $L'T_{(T)}^d - <12 + 4, 18 + 6, 8 + 4> (T_d) (A_4X_{12})$ тетраэдр $T_{(T)}^d - <4 + 4, 6 + 6, 4 + 4> (T_d) (A_4X_4)$ дитетраэдр + октаэдр $(diT + O)_c - <8 + 6 + 1, 6 + 6 + 8, 4 + 4 + 6> (T_d) (AA_8A_6)$ два тетраэдра + октаэдр $(2T + O)_c - <4 + 4 + 6 + 1, 6 + 6 + 8, 4 + 4 + 6> (T_d) (AX_4Y_4Z_6)$ два тетраэдра $(2T)_c - <4 + 4 + 1, 6 + 6, 4 + 4> (T_d) (AX_4Y_4)$ тетраэдр $T_c - <4 + 1, 6, 4> (T_d) (AX_4)$ дитетраэдр $diT - <4 + 4, 6 + 6, 4 + 4> (T_d) (A_0X_4Y_4)$ двухшапочная тригонантипризма $Tap_{bc} - <6 + 2, 12 + 6, 6 + 6> (D_{3h}) (A_0X_6Y_2)$ куб $C - <8, 12, 6> (O_h) (A_0X_8)$ базоцентрированная тригональная призма $Tr_{bc} - <6 + 2, 9 + 6, 6 + 3> (D_{3h}) (A_0X_2Y_6)$ лавесовский тетраэдр + тетраэдр $(L'T + T) - <12 + 4, 24 + 6, 12 + 4> (T_d) (A_0X_4Y_{12})$ тетраэдр + октаэдр $(T + O) - <6 + 4, 12 + 6, 8 + 4> (T_d) (A_0X_4Y_6)$
Гипероктаэдр $HO <12,30,28,10>$ $\{O^{10}\}$ (10-ячеечник)	октаэдр $O_{(O)} - <6 + 6, 12 + 12, 8 + 8> (O_h) (A_6A_6)$ усеченный октаэдр $tO_{(O)} - <24 + 6, 36 + 12, 14 + 8> (O_h) (A_6X_{24})$ кубооктаэдр $CO_{(O)} - <12 + 6, 24 + 12, 14 + 8> (O_h) (A_6X_{12})$ усеченный куб $tC_{(O)} - <24 + 6, 36 + 12, 14 + 8> (O_h) (A_6X_{24})$ куб $C_{(O)} - <8 + 6, 12 + 12, 6 + 8> (O_h) (A_6X_8)$ куб $C_c - <8 + 1, 12, 6> (O_h) (AX_8)$ октаэдр + куб $(O + C)_c - <6 + 8 + 1, 12 + 12, 8 + 6> (O_h) (AX_6Y_8)$ два тетраэдра + октаэдр $(2T + O) - <6 + 6, 18 + 6, 8 + 8> (T_d) (A_0X_6Y_6)$ октаэдр + усеченный октаэдр $(O + tO) - <6 + 24, 12 + 36, 8 + 14> (O_h) (A_0X_6Y_{24})$ октаэдр + кубооктаэдр $(O + CO) - <6 + 12, 12 + 24, 8 + 14> (O_h) (A_0X_6Y_{12})$ октаэдр + усеченный куб $(O + tC) - <6 + 24, 12 + 36, 8 + 14> (O_h) (A_0X_6Y_{24})$ октаэдр + куб $(O + C) - <6 + 8, 12 + 12, 8 + 6> (O_h) (A_0X_6Y_8)$

Необходимо отметить, что все приведенные в таблицах атомные конфигурации являются известными в кристаллохимии неорганических кристаллов [4, 5–8]. Од-

нако, не все они являются ячейками-модулями, с помощью которых можно без пропусков заполнить 3D-пространство [9–11]. Симметрия этих ячеек-модулей в вырож-

денных модулярных структурах может быть разной. Две конфигурации (центрированная тетрагоном гексагональная призматическая ячейка  $Pr_{\{4\}}$  и центрированная тетраэдром кубическая ячейка  $C_{(T)}$ ) могут быть модулями соответствующих невырожденных модулярных структур. Эти конфигурации содержат центральный комплекс, группа симметрии которого ниже по порядку, чем группа симметрии, описывающая оболочки ячеек-модулей. По аналогии со шпинелеподобными структурами по методике комбинаторного модулярного дизайна [12–22] из данных модулей возможно получение определенных множеств одномерных и двумерных модулярных структур. Возможные низкосимметричные модификации модулярных структур, фазовые переход в кото-

рые может быть обусловлен упорядочением разных атомов в узлах ячеек-модулей или кооперативными смещениями атомов из равновесных для высокосимметричной модификации позиций, могут быть получены по разработанным ранее методикам (см., например, работы [23–28]).

Среди ячеек-модулей имеются и дельтаэдрические ячейки. Они представлены в основном  $n$ -гонбипирамидальными полиэдрами (где  $n = 3 - 6$ , табл. 3). Оболочки дельтаэдров могут быть каркасами молекул и молекулярных комплексов различных органических и металлоорганических соединений. Поэтому от позиционирования каркасного атома углерода в составе группы СН существенно зависит его координация (табл. 3).

**Таблица 3**

Дельтаэдрические ячейки-модули, полученные из некоторых клеточных комплексов 4D-пространства

Число вершин дельтаэдра	Состав и символическое обозначение дельтаэдра	Гиперкомплексы, инициирующие дельтаэдры	Возможное координационное число каркасного атома углерода, $(1 + k)$
4	$AX_4 (T_c), AX_3Y (T_{fc})$	HT	4, 5
5	$A_0X_5 (TbiPyr), AX_5 (TbiPyr_c)$	HTp	5
8	$AX_6Y_2 (Tap_{bc}), AX_4Y_4 (diT_c)$ $AX_8 (HbiPyr)_c, AX_6Y_2 (HbiPyr)_c$	HO, HT	5, 6 6, 8
10	$A_0X_4Y_6 (T + O)$	HT	5, 6
12	$AX_6Y_6 (3O)$	HTp	5, 7
14	$A_0X_8Y_6 (C + O), AX_8Y_6 (C + O)_c$	HO	5, 7 и 6, 8

Показана также формальная возможность одновременной реализации двух разных гиперкоординаций углерода, в частности:  $(1 + k) = 6$  и  $8$  для дельтаэдра  $(HbiPyr)_c$  и комплекса  $(C + O)_c$ ,  $(1 + k) = 5$  и  $7$  для дельтаэдра  $3O$  и комплекса  $(C + O)$ . Качественно это результат не противоречит известным экспериментально установленным данным, в частности для клозо-карборана  $1,6-C_2B_8H_{10}$  и металлакарборана  $C_2B_7H_9CoCr$  (дельтаэдры в форме двухшапочной квадратной антипризмы,  $(1 + k) = 5$  и  $6$ ) [1, 2, 29].

Таким образом, описанный в работе алгоритм вывода ячеек-модулей из некоторых политопов 4D-пространства формально позволяет получить модули для комбинаторного модулярного дизайна вероятных невырожденных модулярных структур, а также

определенные локальные структуры – каркасные конфигурации атомов органических и металлоорганических соединений, содержащих не тетракоординированный атом углерода.

**Список литературы**

1. Ола Дж., Пракаш Г.К.С., Уильямс Р.Е., Филд Л.Д., Уэйд К. Химия гиперкоординированного углерода. – М.: Мир, 1990. – 336 с.
2. Минкин В.И., Миняев Р.М., Хоффманн Р. // Успехи химии. – 2002. – Т.71. – № 11. – С. 989–1011.
3. Стюарт Я. Концепции современной математики. – Минск: Выш. школа, 1980. – 384 с.
4. Урусов В.С. Теоретическая кристаллохимия. – М.: МГУ, 1987. – 276 с.
5. Лорд Э.Э., Маккей А.Л., Ранганатан С. Новая геометрия для новых материалов. – М.: Физматлит, 2010. – 264 с.
6. Пирсон У. Кристаллохимия и физика металлов и сплавов. – М.: Мир, 1977. – Ч. 1. – 420 с.; Ч. 2. – 472 с.
7. Крипякевич П.И. Структурные типы интерметаллических соединений. – М.: Наука, 1977. – 290 с.

8. Уэллс А. Структурная неорганическая химия. В 3-х томах. – М.: Мир, 1987/88. – Т.1. – 408 с.; Т.2. – 696 с.; Т. 3. – 564 с.
9. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 8. – С. 75–77.
10. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 9. – С. 74–77.
11. Иванов В.В., Таланов В.М. // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 10. С. 78–80.
12. Иванов В.В., Таланов В.М. // Кристаллография. – 2010. – Т. 55. – № 3. – С. 385–398.
13. Иванов В.В., Таланов В.М. // Журнал неорганической химии. – 2010. – Т. 55. – № 6. С. 980–990.
14. Иванов В.В. Комбинаторное моделирование вероятных структур неорганических веществ. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. – 204 с.
15. Иванов В.В., Таланов В.М. // Физика и химия стекла, 2008. – Т. 34. – № 4. – С. 528–567.
16. Иванов В.В., Таланов В.М. // Известия АН СССР. Неорганические материалы. – 1991. – Т.27. – № 11. – С. 2356–2360.
17. Иванов В.В., Таланов В.М. // Известия АН СССР. Неорганические материалы. – 1991. – Т.27. – № 11. – С. 2386–2390.
18. Иванов В.В., Таланов В.М. // Журнал структурной химии. – 1992. – Т. 33. – № 3. – С. 137–140.
19. Иванов В.В., Таланов В.М. // Журнал структурной химии. – 1992. – Т.33. – № 5. – С. 96–102.
20. Ivanov V.V., Talanov V.M. // Phys. Stat. Sol.(a). – 1990. – Vol. 122. – № 2. – P. K109–112.
21. Иванов В.В., Таланов В.М. // Известия АН СССР. Неорганические материалы. – 1992. – Т. 28. – № 8. – С. 1720–1725.
22. Иванов В.В. // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естественные науки, 1996. – № 1. – С.67-73.
23. Иванов В.В., Таланов В.М. // Неорганические материалы, 1995. – Т.31. – № 2. – С. 258–261.
24. Иванов В.В., Таланов В.М. // Неорганические материалы. – 1995. – Т. 31. – № 1. – С. 107–110.
25. Ivanov V.V., Talanov V.M., Shabel'skaya N.P. // Inorganic materials. – 2001. – Т. 37. – № 8. – С. 839–845.
26. Иванов В.В., Пащенко Н.В., Сенишкин П.Б., Таланов В.М. // Журнал структурной химии. – 1994. – Т.35. – № 5. – С. 41–49.
27. Иванов В.В., Таланов В.М. // Неорганические материалы. – 1995. – Т. 31. – № 4. – С.530-535.
28. Иванов В.В., Таланов В.М. // Неорганические материалы. – 1995. – Т. 31. – № 4. – С. 527–529.
29. Грибанова Т.Н., Миняев Р.М., Минкин В.И. // Докл. Академии наук. – 2008. – Т. 418. – № 2. – С. 198–202.

УДК 541.183.022

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЛЕНГМЮРА-БЛОДЖЕТТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛЕНОК С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

**Бабич О.О., Солдатова Л.С., Разумникова И.С., Просеков А.Ю.**

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», Кемерово, e-mail: irazumnikova@rambel.ru*

Оптимизированы параметры получения монослоев с однонаправлено выровненными  $\alpha$ -спиралями с содержанием стерильного компонента 30 мол.%. Устойчивые, трансферабельные монослои были получены с отношением переходов около единицы во всем диапазоне поверхностных давлений. При pH субфазы 8,6 протяженная связь C = O водородной связи карбоксильной группы при  $1711\text{ см}^{-1}$  исчезает, и появляется полоса ионизированной карбоксильной группы при  $1560\text{ см}^{-1}$ , свидетельствуя о том, что происходят изменения  $\alpha$ -структуры. Спектры монослоев, приготовленных на чистой воде при pH субфазы 2, идентичны друг другу, проявляя характеристические полосы амида I и амида II при  $1653$  и  $1548\text{ см}^{-1}$ .

**Ключевые слова:** квазиодномерные комплексы, метод Лэнгмюра-Блоджетт, био- и иммуносенсоры, биологически активные соединения, физические и химические воздействия, ИК-спектр, полимеризация,  $\alpha$ -спиральный диблок

## USING LANGMUIR-BLODGETT FILMS TO GET TO DETERMINE BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS

**Babich O.O., Soldatova L.S., Razumnikova I.S., Prosekov A.Y.**

*Kemerovo Institute of Food Science and Technology, Kemerovo, e-mail: irazumnikova@rambel.ru*

Optimized parameters of obtaining monolayers of unidirectionally aligned  $\alpha$ -helices containing sterile component of 30 mol.%. Stable, transferable mono-layers were obtained from the ratio of transitions near one in the whole range of surface pressure-making. At pH 8,6 subphase longest bond C = O hydrogen bond of the carboxyl group at  $1711\text{ cm}^{-1}$  disappears and a band of the ionized carboxyl group at  $1560\text{ cm}^{-1}$ , suggesting that changes occur  $\alpha$ -structure. The spectra of monolayers prepared on pure water subphase at pH 2, are identical to each other, showing the characteristic band of amide I and amide II at  $1653$  and  $1548\text{ cm}^{-1}$ .

**Keywords:** dimensional complexes, Langmuir-Blodgett method, bio-and immunosensors, biologically active compounds, the physical and chemical effects, the IR spectrum, polymerization,  $\alpha$ -helical diblock

Разработка экспрессных, точных и чувствительных вариантов определения биологически активных соединений – одна из актуальных задач современной аналитической химии. Исследования в этой области стимулируются потребностями медицины, пищевой промышленности, ветеринарии, необходимостью мониторинга окружающей среды [1].

Определение высоко- и низкомолекулярных биологически активных соединений представляет как практический, так и теоретический интерес для изучения их свойств, содержания в сыворотке крови и других матриксах, влияния на организм человека и животных, структуры синтезированных соединений и биохимических реакций с их участием. Биологически активные соединения, как и многие физиологически активные вещества, способны оказывать положительное или отрицательное воздействие на организм в зависимости от дозы и длительности воздействия. Кроме того, в связи с широким применением высокоэффективных биологически активных соединений в других областях

жизнедеятельности (например, в сельском хозяйстве) в воде и пищевых продуктах могут содержаться остатки этих препаратов в количествах, превышающих безопасный уровень. В связи с требованиями повышения качества жизни и увеличением поступлений фальсифицированной продукции на фармацевтический рынок, в последнее время необходимы разнообразные варианты количественного определения широкого круга биологически активных соединений, для оценки их качества, а также для определения их содержания в организме человека и животных [2].

Новейшие достижения в области создания био- и иммуносенсоров связаны с разработкой и получением новых функциональных материалов для физического трансдюсера. Развиваются методы хемо- и биоселективного распознавания и связывания, а также эффективные методы микро- и наноструктурирования. Для электрохимических детекторов перспективным материалом являются тонкие пленки [3].

Среди тонких пленок в настоящее время особый интерес проявляется к проводящим пленкам Ленгмюра-Блоджетт на основе квазиодномерных комплексов с переносом заряда. Высокая проводимость пленок Ленгмюра-Блоджетт – необходимое условие их использования в качестве материалов в тонкопленочных структурах биосенсорных устройств [1].

В связи со всем вышесказанным настоящие исследования направлены на конструирование полипептидных монослоев с ориентированными  $\alpha$ -спиралями, главным образом, с применением поверхностной графт-сополимеризации и техники Ленгмюра-Блоджетт. Метод Ленгмюра-Блоджетт позволяет получать монослой молекул на поверхности раздела фаз воздух-жидкость и жидкость-жидкость перед переходом на твердый субстрат.

При выполнении работы использовали общепринятые, стандартные и оригинальные методы исследования биохимического и физико-химического анализа с использованием последних достижений науки и техники. Учет и обработку результатов проводили методами статистического и регрессионного анализа.

#### Термогравиметрический анализ

Термогравиметрический анализ проводили с использованием термогравиметрического анализатора Перкина-Эльмера при скорости нагревания  $10^\circ\text{C}/\text{мин}$  в атмосфере азота. Соотношение длин блоков (tBuLG)m-b-(MLGSLG)n определяется по формуле:

$$\frac{n}{m} = \frac{185,2 \cdot (30,27 - WL)}{214,1 \cdot WL},$$

с потерями массы на первом этапе  $WL$ , вызванных выделением изобутилена, начинающихся при  $180^\circ\text{C}$  и заканчивающихся при  $250^\circ\text{C}$ .

#### Элементный анализ

Элементный анализ осуществляли на анализаторе HEKAtech GmbH Euro-EA CHN. Соотношение длин блоков сополимера можно рассчитать по формуле:

$$\frac{\%C}{\%N}(1) - \frac{\%C}{\%N}(2) = \frac{24m}{7(m+n)},$$

(1): (tBuLG)m-b-(MLGSLG)n, (2): (LGA)m-b-(MLGSLG)n – после удаления третьютильной защитной группы TFA.

ИК-спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения с Фурье-преобразованием

ИК-спектроскопию нарушенного полного внутреннего отражения с Фурье-преобразованием осуществляли на спектрофотометре Bruker IFS88 FT-IR при разрешении  $4\text{ см}^{-1}$ .

**ИК-Фурье спектроскопия.** ИК-Фурье спектроскопию на двусторонних поляризованных силиконовых субстратах осуществляли при разрешении  $3\text{ см}^{-1}$  под вакуумом на спектрофотометре Bruker IFS66 V/S FT-IR.

В настоящем исследовании ставилась цель получить монослой с односторонне выровненными  $\alpha$ -спиралями поли( $\gamma$ -метил-L-глутамат-транс- $\gamma$ -стерил-L-глутамата) с содержанием стерильного компонента 30 мол. % (PMLGCLG). Гидрофобное соединение PMLGCLG с жесткой структурой позволяет получить прочные пленки Ленгмюра-Блоджетт с высоко ориентированными  $\alpha$ -спиралями, расположенными параллельно субстрату, с гибкими стерил-цепочками. Полиглутаматы проявляют лиотропные и термотропные свойства и получили широкое распространение в последние годы.

На рис. 1 представлены  $\pi$ -A-изотермы для (LGK)<sub>63</sub>- $\beta$ -(MLGCLG)<sub>39</sub> и (LGK)<sub>59</sub>- $\beta$ -(MLGCLG)<sub>82</sub>, находящихся на поверхности воды при  $20^\circ\text{C}$  в сравнении с изотермами для PLLGK и PMLGCLG. Изотерма PLLGK, находящейся на поверхности чистой воды, похожа на изотерму, опубликованную для натриевой соли PLLGK при pH 3,0. PLLGK – это в некоторой степени активная поверхность, проявляющая переход при низком поверхностном давлении 5–7 мН/м. Как известно из литературных данных, изотерма PMLGCLG имеет крутой подъем давления вследствие упаковки  $\alpha$ -спиралей на поверхности за счет жидко-конденсированной фазы. При последующем сжатии монослоя PMLGCLG наблюдается коллапс с переходом на плато при 33 мН/м. Изотермы диблок сополимеров PLLGK- $\beta$ -PMLGCLG проявляют совершенно другое поведение. При сжатии сначала наблюдается переход, аналогичный изотерме PLLGK при тех же самых условиях детектирования, а затем происходит линейное увеличение поверхностного давления. Для (LGK)<sub>59</sub>- $\beta$ -(MLGCLG)<sub>82</sub> с более длинным гидрофобным блоком наблюдается другой переход выше 40 мН/м.

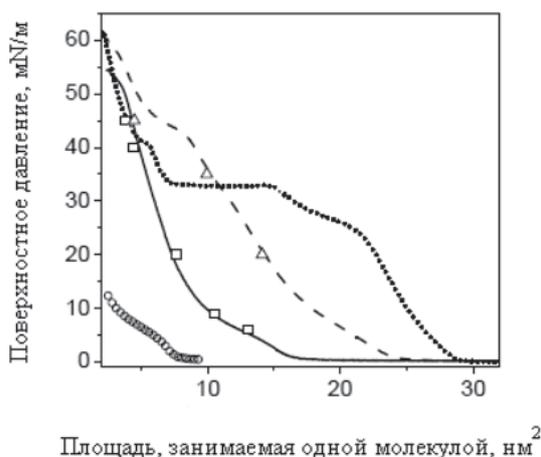


Рис. 1.  $\pi$ -A-изотерма  $(\text{ЛГК})_{63}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{39}$  (сплошная линия),  $(\text{ЛГК})_{59}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{82}$  (сплюснутая линия),  $(\text{MLGCLG})_{118}$  (пунктирная линия) и  $(\text{ЛГК})_{63}$  (открытые циклы) на водной поверхности при 20°C

На рис. 2 представлены кривые стабилизации  $(\text{ЛГК})_{63}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{39}$  и  $(\text{ЛГК})_{59}\text{-}\beta$

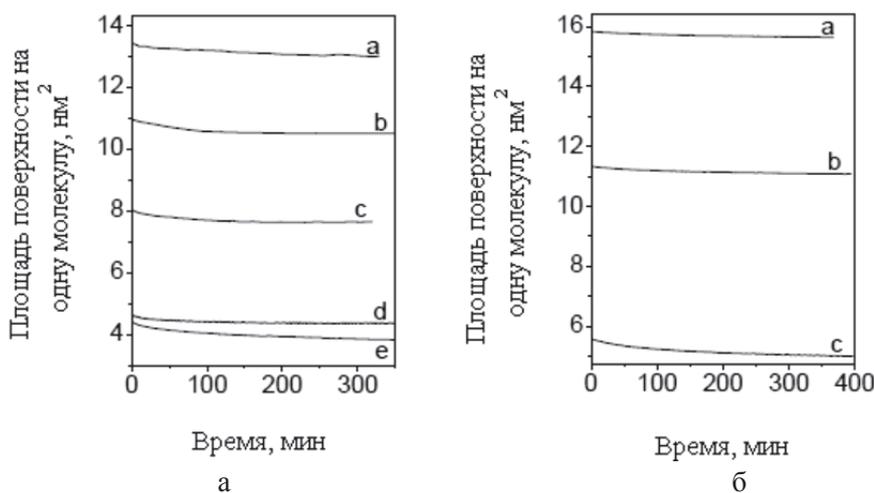


Рис. 2. а – кривые стабилизации  $(\text{ЛГК})_{63}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{39}$  при 6 (а), 9 (b), 20 (c), 40 (d) и 45 (e) мН/м; б – кривые стабилизации  $(\text{ЛГК})_{59}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{82}$  при 20 (а), 35 (b) и 45 (с) мН/м

Результаты угловой микроскопии Брюстера получали в процессе сжатия-расширения на чистой водной поверхности при различных значениях рН субфазы (рис. 3–5). При распределении по чистой водной поверхности образуется монослойная область с водными промежутками. Давление уменьшает водные промежутки, и, как только возникает поверхностное давление, образуется гомогенный монослой. Для обоих ПЛГК- $\beta$ -ПМЛГСЛГ при величине давления 45–50 мН/м не зарегистрирован монослойный коллапс. При расширении монослой сначала разрушается, а затем возвращается в исходное состояние.

$(\text{MLGCLG})_{82}$ , полученные при различных величинах поверхностного давления. Устойчивые, трансферабельные монослои были получены с отношением переходов около единицы во всем диапазоне поверхностных давлений.

Как следует из точек стабилизации, представленных на рис. 2, площади, занимаемые молекулами, в которых монослои стабилизируются в соответствии с  $\pi$ -A-изотермой, что свидетельствует об отсутствии эффектов релаксации. Только выше второго перехода на изотерме, записанной для  $(\text{ЛГК})_{59}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{82}$ , т.е. при 45 мН/м, точка стабилизации сдвигается в область низких площадей. Это подразумевает, что переход, который может быть связан с перераспределениями цепей, является более медленным процессом. Хотя монослои стабилизируются при 45 мН/м, сдвиг пленки приводит к частичному переходу. Возможно, поэтому монослой в этом состоянии является неподвижным.

Сообщалось для поли ( $\gamma$ -бензил-Л-глутамата) (ПБЛГ) молекулы без внешнего давления агрегируются в 2D-островки толщиной в одну молекулу на водной поверхности. По сравнению с ПБЛГ, на чистой водной поверхности  $(\text{ЛГК})_{63}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{39}$  образует намного более мелкие агрегаты (рис. 3). Это, вероятно, связано, с взаимодействиями между длинными гидрофильными блоками ПЛГК и водной поверхностью, что ограничивает множественные антипараллельные связи между молекулами. Таким образом, при увеличении активной поверхности диблок сополимеров либо снижением рН субфазы, либо повышением

$DP_{\text{PMLGSLG}}$  образуется более агрегированный монослой (рис. 4 а, b, 5). Напротив, при высоком значении рН 8,6, когда ПЛГК полностью заряжен, агрегации не наблюдается

(рис. 4, с, d). Водная сольбулизация ПЛГК при этом рН приводит к молекулярной реориентации, препятствуя антипараллельным ориентациям спиралей.

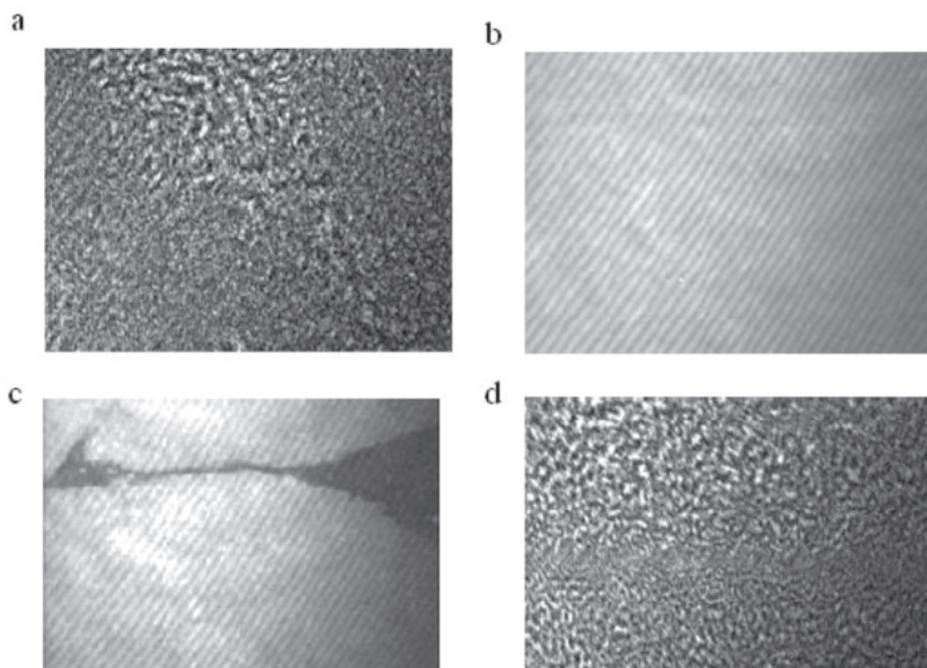


Рис. 3. Результаты угловой микроскопии Брюстера ( $420 \times 522$  мкм)  $(\text{LGK})_{63}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{39}$  при сжатии до  $45 \text{ мН/м}$  на чистой водной поверхности при  $20^\circ\text{C}$ , полученные при  $A = 32$  (а) и  $17$  (b)  $\text{нм}^2/\text{молекула}$ . При соответствующем расширении изображения получали при  $A = 17$  (а) и  $32$  (b)  $\text{нм}^2/\text{молекула}$

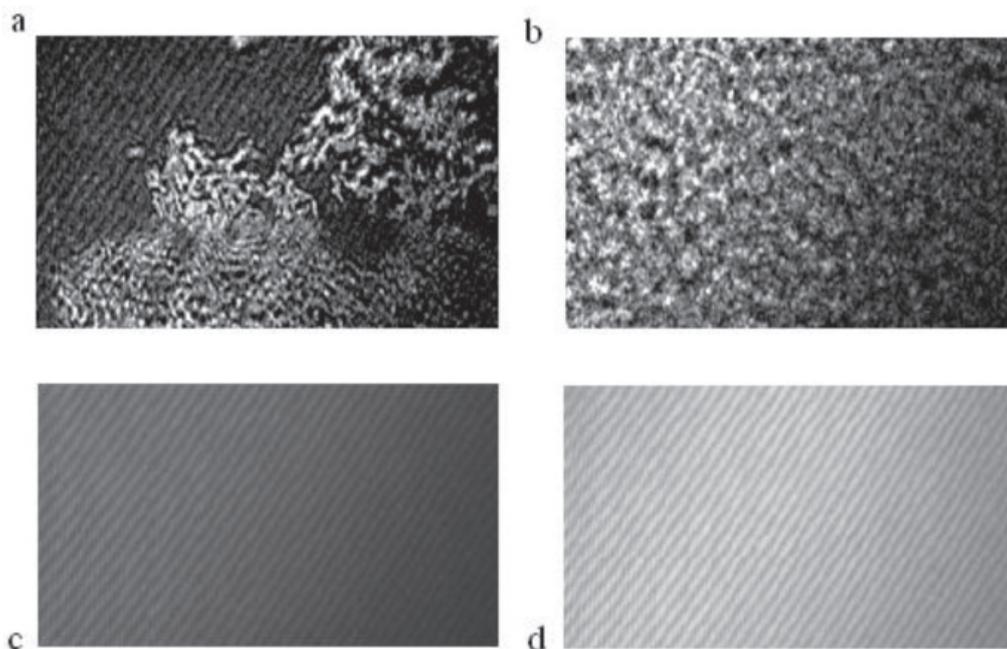


Рис. 4. Результаты угловой микроскопии Брюстера ( $420 \times 522$  мкм)  $(\text{LGK})_{63}\text{-}\beta\text{-(MLGCLG)}_{39}$  при сжатии до  $45 \text{ мН/м}$  на чистой водной поверхности при  $20^\circ\text{C}$ , рН субфазы 2, полученные при  $A = 32$  (а) и  $25$  (b)  $\text{нм}^2/\text{молекула}$ . При рН 8,6 изображения получены при  $A = 30$  (а) и  $12$  (b)  $\text{нм}^2/\text{молекула}$  во время сжатия

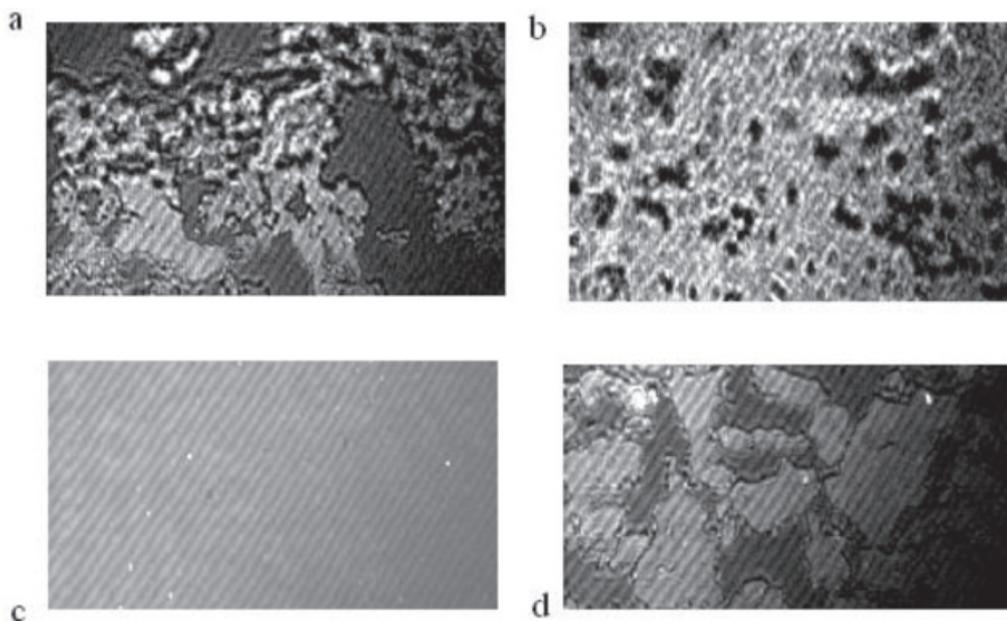


Рис. 5. Результаты угловой микроскопии Брюстера ( $420 \times 522$  мкм)  $(\text{ЛГК})_{59}\text{-}\beta$   $(\text{МЛГСЛГ})_{82}$  при сжатии до  $50$  мН/м на чистой водной поверхности при  $20^\circ\text{C}$ , полученные при  $A = 39$  (a) и  $27$  (b) и  $23$  (c)  $\text{нм}^2/\text{молекула}$ . При соответствующем расширении изображения получали при  $A = 29$  (d)  $\text{нм}^2/\text{молекула}$

Методом атомной силовой микроскопии показано, что получены гомогенные и однородные пленки Лэнгмюра-Блоджетт. На рис. 6 представлены типичные спектры, скорректированные с учетом линейного дихроизма, зарегистрированные в разных направлениях спектрополяриметра, для многослойных пленок Лэнгмюра-Блоджетт ПЛГК- $\beta$ -ПМЛГСЛГ. Эффект Лэнгмюра-Блоджетт вызван предпочтительной ори-

ентацией  $\alpha$ -спиралей вдоль поверхности погружения. Скорректированные спектры анализировали в различных направлениях, сопоставляя друг с другом. В результате показано, что наблюдается один максимум при  $191$  нм и два минимума при  $208$  и  $222$  нм. Это свидетельствует о том, что полученные пленки ПЛГК- $\beta$ -ПМЛГСЛГ имеют правостороннюю  $\alpha$ -спиральную структуру.

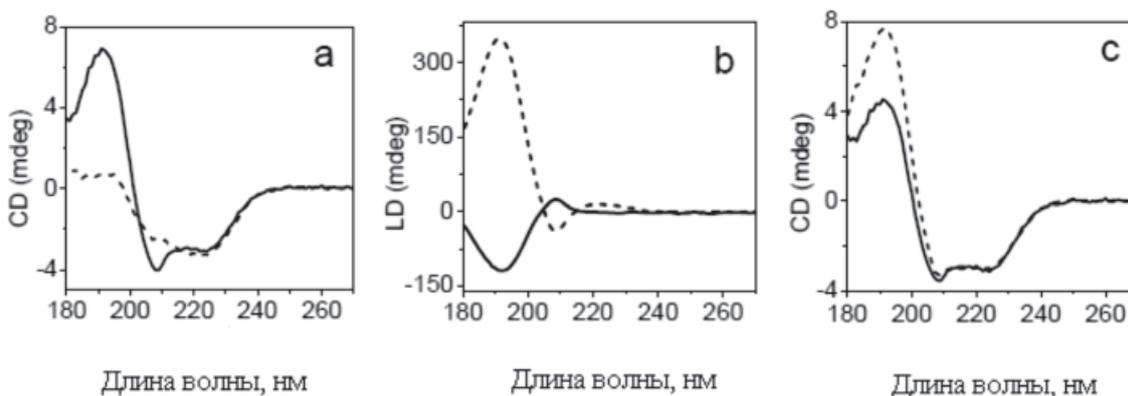


Рис. 6. CD-спектры, LD- спектры и скорректированные CD-спектры многослойной пленки Лэнгмюра-Блоджетт  $(\text{ЛГК})_{63}\text{-}\beta$ - $(\text{МЛГСЛГ})_{39}$ , записанные при  $40$  мН/м. Образец анализировался в двух разных направлениях: горизонтальном (сплошная линия) и вертикальном (пунктирная линия)

На рис. 7 представлены ИК-спектры монослоев Лэнгмюра-Блоджетт  $(\text{ЛГК})_{63}\text{-}\beta$ - $(\text{МЛГСЛГ})_{39}$ , полученные на чистой воде

при различных значениях pH. При pH субфазы  $8,6$  протяженная связь  $\text{C}=\text{O}$  водородной связи карбоксильной группы при

1711  $\text{cm}^{-1}$  исчезает, и появляется полоса ионизованной карбоксильной группы при 1560  $\text{cm}^{-1}$ , свидетельствуя о том, что происходят изменения  $\alpha$ -структуры в блоке ПЛГК. Спектры монослоев, приготовленных на чистой воде при рН субфазы 2, идентичны друг другу, проявляя характеристические полосы амида I и амида II при 1653 и 1548  $\text{cm}^{-1}$ . Отсюда следует, что, даже когда ПЛГК- $\beta$ -ПМЛГСЛГ расположен на поверхности чистой воды, преобладающей является  $\alpha$ -структура.

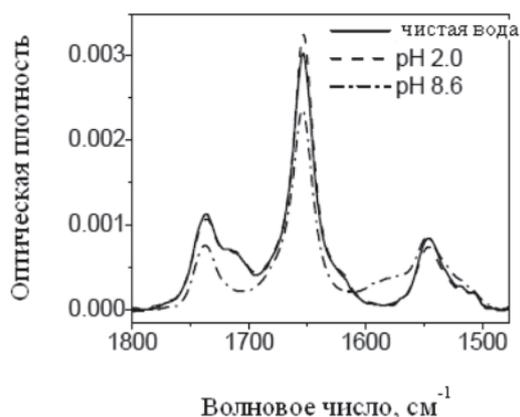


Рис. 7. ИК-спектр монослоев Лэнгмюра-Блоджетт (с обеих сторон силиконового субстрата)  $(\text{ЛГК})_{63}\text{-}\beta\text{-(МЛГСЛГ)}_{39}$  записанный при 40 мН/м

Известно, что ПЛГК образует полностью  $\alpha$ -спиральную структуру в водных

растворах при рН ниже 5,0. Его переход между  $\alpha$ -спиральной и случайной конформациями происходит в области рН от 5,0 до 6,0, где содержание  $\alpha$ -структуры составляет 80–70%. Преобладающая  $\alpha$ -спиральная структура монослоя ПЛГК- $\beta$ -ПМЛГСЛГ на поверхности чистой воды частично является следствием того, что поверхность воды имеет более кислое значение рН (около 5,5), увеличиваясь при повышении содержания атмосферного  $\text{CO}_2$ , диссоциируемого в субфазе. Исследования  $\alpha$ -спиральных переходов ПЛГК в водных растворах, содержащих осмотиты, показали увеличение осмотического давления с преобладанием  $\alpha$ -спиральных форм.

Таким образом, осмотическое давление внутри ПЛГК может увеличивать стабильность  $\alpha$ -спиральной структуры.

Работа выполнена в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009–2013 годы», государственный контракт № 16.512.11.2220.

#### Список литературы

1. Карякин А.А. Биосенсоры: Устройство, классификация и функциональные характеристики // Сенсор. – 2002. – № 1. – С. 16–23.
2. Ермолаева Т.Н., Калмыкова Е.Н. Пьезокварцевые иммуносенсоры. Аналитические возможности и перспективы // Успехи химии. – 2006. – Т. 75, № 5. – С. 445–459.
3. Петрухин О.М. Сенсоры в аналитической химии // Российский Химический Журнал (ЖРХО им. Д.И. Менделеева). – 2008. – Т. 52. – № 2. – С. 3–6.

УДК 615.015

## ДЕЙСТВИЕ МЕТОТРЕКСАТА НА ПЕРВИЧНЫЙ РОСТ КОРНЕЙ *ALLIUM CEPA*

Буданцев А.Ю., Кутышенко В.П.

ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН»,  
Пушино, e-mail: budantsev@mail.ru

Показано, что метотрексат (МТ) приводит к полной остановке роста корней лука (*Allium cepa*) при минимальной концентрации  $10^{-8}$ – $10^{-9}$  М. Действие МТ проявляется уже в течение первых 30 мин (концентрация МТ  $2 \cdot 10^{-7}$  М) и сохраняется в течение нескольких дней. Изучен спектр поглощения (максимумы 222, 258, 303 и 371,5 нм) и ЯМР-спектр МТ (8,6; 8,2; 7,7; 6,9; 3,2 ppm и триплет линий в области 2,0–2,3 ppm). При инкубации с корнями в ЯМР-спектрах МТ наблюдаются изменения, по-видимому, свидетельствующие о метаболическом разрушении МТ. Показано что под действием МТ клетки корневого апекса претерпевают сильные дегенеративные изменения.

**Ключевые слова:** метотрексат, ЯМР-спектры, апекс корня

## METHOTREXATE ACTION IN THE PRIMARY ROOT GROWTH *ALLIUM CEPA*

Budantsev A.Y., Kutyshenko V.P.

FGBUN «Institute of Theoretical and Experimental Biophysics»,  
Russian Academy of Sciences», Pushchino, e-mail: budantsev@mail.ru

It is shown that methotrexate (MT) leads to a complete stop root growth of onion (*Allium cepa*) with a minimum concentration of  $10^{-8}$ – $10^{-9}$  M. The action of the MT is already apparent within the first 30 min (the concentration of MT –  $2 \cdot 10^{-7}$  M) and persists for several days. The absorption spectrum (maxima 222, 258, 303 and 371,5 nm) and NMR spectrum MT (8.6; 8.2; 7.7; 6.9; 3.2 ppm and a triplet lines in the region 2.0–2.3 ppm) were studied. When incubated with roots in the NMR spectra of MT changes are observed, apparently indicating the metabolic destruction of MT. It is shown that under the action of the MT root apex cells undergo severe degenerative changes.

**Keywords:** methotrexate, NMR spectra, the apex of the root

Один из антогонистов фолиевой кислоты – метотрексат (аметоптерин) способен блокировать биосинтез нуклеиновых кислот и митоз [8]. В экспериментальной биологии метотрексат (МТ) используется при тестировании клеточных штаммов на устойчивость к ядам, антиметаболитам, при отборе клеточных линий – продуцентов в клеточной биотехнологии. МТ является широко известным препаратом для лечения онкологических и аутоиммунных заболеваний [1, 3].

Имеются данные, что МТ блокирует первичный рост корней *Allium cepa* и на основе этого был предложен специальный тест («*Allium-test*») для анализа биологического действия антиметаболитов, в частности, цитостатиков [7, 9]. Ингибиторное действие МТ на рост корней связано с высокой митотической активностью инициалей в зоне меристемы корневого апекса при морфогенезе тканей в корнях.

В последние годы получен ряд новых данных о молекулярных механизмах действия МТ [8], в частности, в связи с исследованием биологического действия цитостатиков и проблемой программируемой клеточной смерти клеток [1].

В данной работе приведены результаты изучения действия МТ на первичный рост

корней *Allium cepa* и изменение микроморфологии клеток в апексе корня.

### Материал и методы исследования

1. Объект исследования. Эксперименты проводились на луковицах *Allium cepa* первого года развития (сорт Штутгартен ризен) в водной культуре. Для измерения роста корней, ежедневно прирост корней регистрировался цифровым фотоаппаратом. Длина корней измерялась на фотографиях при помощи программы PhotoM (вер. 1.21). Статистическая обработка результатов проводилась при помощи программы Statistica 6.0.

В опытах использовались 2 препарата метотрексата:

а) фирмы ООО «ЛЭНС-ФАРМ», г. Одинцово, Московской обл. ( $1,1 \cdot 10^{-2}$  М);

б) фирмы «Эбеве», Австрия ( $2,2 \cdot 10^{-2}$  М).

2. Гистологический анализ. Образцы корешков (апекс) фиксировались в фиксаторе Карнуа. Апикальная часть корней окрашивались кислым кармином по методу Сноу, в модификации Сухаревой и Батурина [5].

«Давленные» препараты готовились по стандартной методике с использованием мацерации в 45% уксусной кислоте. Просмотр и фотографирование препаратов проводились на инвертированном микроскопе IX-71 с цифровым аппаратом Olympus-330.

3. Оптические спектры поглощения растворов МТ измерялись на спектрофотометре Shimadzu UV-2401 PC.

4. ЯМР-спектры снимались на ЯМР-спектрометре «AVANCE 600» фирмы «BRUKER», с рабочей частотой 600,13 МГц.

### Результаты исследования и их обсуждение

В течение пяти дней роста наблюдается экспоненциальное увеличение длины корней в 4–6 раз по сравнению с первым днем («нулевое время»). Скорость роста корней составляла 0,1–0,7 мм/ч. Раствор МТ в воде устойчив во времени при хранении при +4 °С, в течение не менее десяти суток,

что подтверждается постоянством положения пиков в спектре поглощения: 222, 258, 303 и 371,5 нм. ЯМР-спектры растворов двух использованных препаратов МТ практически идентичны.

В табл. 1. приведены данные одного из опытов, в котором определялась минимальная действующая концентрация МТ, блокирующая первичный рост корней.

Таблица 1

Влияние разных концентраций МТ на рост корней

ВР*	Контроль		МТ			
	1 (n = 5)	2 (n = 5)	$2,2 \cdot 10^{-6}$ (n = 5)	$2,2 \cdot 10^{-7}$ (n = 5)	$2,2 \cdot 10^{-8}$ (n = 5)	$2,2 \cdot 10^{-9}$ (n = 5)
0 час	13,2 ± 0,5**	15,1 ± 0,3	13,7 ± 0,7	11,8 ± 0,2	14,1 ± 0,2	16,1 ± 0,6
Через 28,5 ч	27,9 ± 1,7 + 2,1***	27,9 ± 1,4 + 1,8	13,5 ± 0,7 -	14,1 ± 0,3 -	16,9 ± 1,2 + 1,2	30,7 ± 1,7 + 1,9
Через 52,5 ч	37,6 ± 1,0 + 2,8	34,2 ± 0,6 + 2,3	13,6 ± 0,3 -	13,5 ± 0,6 -	18,9 ± 1,4 + 1,3	41,3 ± 0,7 + 2,6
Через 78 ч	52,8 ± 1,3 + 4,0	51,0 ± 0,6 + 3,4	11,6 ± 0,4 -	13,0 ± 0,5 -	19,5 ± 1,3 + 1,4	51,8 ± 0,7 + 3,2

Примечания: \* – время от начала опыта; \*\* – длина корней в мм; \*\*\* – прирост корней относительно «нулевого» времени.

Видно, что минимальная действующая доза МТ на рост корней равна  $2,2 \cdot 10^{-8}$  М. Рост корней при концентрации  $2,2 \cdot 10^{-9}$  М в среде роста не отличается от нормального роста в контроле.

В серии опытов изучался вопрос об обратимости ингибирующего действия МТ на рост корней. Луковицы с растущими корнями

помещались в раствор МТ на 15, 30 мин, 1 и 2 ч, затем корни трижды промывались водой и дальнейший рост проходил в воде. В другом варианте корни росли в растворе МТ в течение всего опыта. В контрольных сосудах корни росли в воде. Результаты одного из опыта этой серии приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние разного времени действия МТ на рост корней  
(концентрация метоторексат  $2,2 \cdot 10^{-7}$  М, обозначения см. табл. 1)

ВР	Контроль		Метоторексат $2,2 \cdot 10^{-7}$ М			
	1	2	15 мин	30 мин	1 ч	2 ч
0 ч	6,2 ± 0,4	6,5 ± 0,5	6,6 ± 0,3	6,5 ± 0,3	7,3 ± 0,1	7,5 ± 0,5
24 ч	18,1 ± 1,0 + 3,0	14,7 ± 2,5 + 2,7	12,2 ± 1,1 + 1,8	8,9 ± 0,2 + 1,4	8,3 ± 0,6 + 1,1	8,2 ± 0,1 + 1,1
48 ч	34,2 ± 0,5 + 5,5	27,5 ± 1,9 + 4,2	15,0 ± 1,5 + 2,3	9,0 ± 0,3 + 1,4	9,3 ± 0,4 + 1,3	8,8 ± 0,5 + 1,2
72 ч	41,2 ± 0,6 + 6,6	29,6 ± 1,3 + 4,5	17,0 ± 1,4 + 2,6	9,8 ± 0,5 + 1,5	10,0 ± 1,1 + 1,4	9,1 ± 1,1 + 1,2
96 ч	51,4 ± 0,6 + 8,3	36,4 ± 2,0 + 5,6	19,7 ± 0,9 + 3,0	9,9 ± 0,5 + 1,5	11,5 ± 1,2 + 1,6	11,8 ± 1,4 + 1,6
120 ч	53,8 ± 0,5 + 8,7	42,4 ± 0,9 + 6,5	21,6 ± 1,3 + 3,3	10,6 ± 0,4 + 1,6	15,6 ± 1,4 + 2,1	13,3 ± 0,9 + 1,8
168 ч	51,6 ± 0,2 + 8,3	42,1 ± 1,8 + 6,5	16,9 ± 2,2 + 2,6	11,6 ± 0,8 + 1,8	19,8 ± 0,4 + 2,7	12,3 ± 1,2 + 1,6

Видно, что обработка корней МТ в течение 15 мин приводит к необратимому ингибированию роста корней. В серии опытов, где использовалась концентрация МТ  $2,2 \cdot 10^{-6}$  М этот эффект был выражен еще сильнее.

В ЯМР-спектре чистого МТ четко выявляются линии со значениями 8,6; 8,2; 7,7; 6,9; 3,2 ppm и триплет линий в области 2,0–2,3 ppm. При инкубации с корнями лука в течение 2 ч практически сохраняются ос-

новые линии в спектре МТ. Однако после 24 ч инкубации в спектре пропадают линии в области 6,9–8,6 ppm, что может указывать на метаболическое разрушение исходного МТ и появление метаболитов в области 1,0–4,5 ppm.

Морфологический анализ клеток апекса корня при действии МТ показал, что при действии МТ в препаратах полностью отсутствуют клетки в состоянии митоза. Многие клетки теряют четкие границы, приобретают сморщенный вид. Аналогич-

но ядра более плотные, имеют пикнотический вид, ядрышки не выявляются. Вообще ткань более плотная и труднее подвергается мацерации и раздавливанию. Микроморфологический анализ препаратов показал, что площадь клеток и ядер в опыте уменьшается приблизительно в два раза (табл. 3). Форма клеток практически не изменяется (отношение длины к ширине, длина измерялась вдоль колонок клеток, а ширина поперек колонок).

**Таблица 3**

Микрометрические параметры клеток апекса корня в контроле и при действии МТ (n – число измеренных клеток)

Параметры	M ± m	n	M ± m	n
	Контроль		МТ	
Длина клеток (мкм)	29,5 ± 0,7	54	24,5 ± 0,5	51
Ширина клеток (мкм)	24,4 ± 0,4	54	17,1 ± 0,4	51
Площадь клеток (мкм <sup>2</sup> )	708,9 ± 21,9	53	417,5 ± 11,8	60
Площадь ядер (мкм <sup>2</sup> )	261,6 ± 7,5	54	95,1 ± 2,7	60

**Примечание.** Парное сравнение параметров клеток в контроле и при действии МТ: разница достоверна (P < 0,95; критерий Стьюдента).

Цитологический анализ клеток корневого апекса после действия МТ показал сильные дегенеративные изменения в клетках в области апикальной меристемы. Ранее отмечалось, что в инициальных клетках практически полностью исчезают митозы и клетки задерживаются в стадии S клеточного цикла. Для клеток животных такие данные получены во многих работах, проведенных на целых животных или в опытах с культурой клеток [1]. Полученные нами данные представляют интерес с точки зрения представлений об апоптозе или запрограммированной смерти клеток у растений, которые в настоящее время активно развиваются [4]. Для животных представления о дегенерации опухолевых клеток по типу апоптоза под действием МТ сейчас практически не вызывают сомнения [1, 8]. Можно ли отнести полученные нами результаты как цитологическое выражение программируемой клеточной смерти меристемных клеток корневого апекса при нарушении синтеза ДНК под действием МТ? Наверное такой вывод преждевременен, хотя по всем морфологическим признакам, наблюдаемые нами дегенеративные изменения, соответствуют описаниям программируемой клеточной смерти (апоптоза) у растительных клеток [4].

Вопрос о механизме действия МТ на рост корней также требует дополнительных исследований. В настоящее время установ-

лено, что для проявления ингибирующего действия на дигидрофолатредуктазу МТ должен превратиться в активную форму (метотрексатполиглутамат) под действием фолиополиглутаматсинтетазы [1, 8]. Для растительных клеток вопрос о такой «активации» МТ пока остается открытым.

Наконец, представляет интерес вопрос о судьбе МТ в процессе его действия на меристемные клетки в корневом апексе. Известно, что МТ, введенный в организм пациентов, метаболизируется с образованием одного из главных метаболитов – 7-гидроксимТ, который определяется с помощью ферментного иммуноанализа и жидкостной хроматографии. С использованием ЯМР-спектроскопии нами показано, что в инкубационной среде в ходе роста корней на фоне МТ происходит выделение в среду ряда соединений, и исчезновение в ЯМР-спектрах линии в области 6,9–8,6 ppm, характерных для МТ. Эти данные показывают, что по крайней мере через 24 ч МТ разрушается в инкубационной среде, и наблюдаемое нами прекращение роста корней становится необратимым уже в первые часы действия МТ.

В настоящее время ЯМР-спектроскопия высокого разрешения активно используется при изучении метаболизма физиологически активных соединений природного происхождения [2]. Мы считаем, что использование ЯМР-спектроскопии в сочетании

с прямыми биохимическими методами анализами представляется перспективным для исследования метаболизма в меристемной ткани корневого апекса под действием МТ и других антиметаболитов [6].

Концепция «аллиум-теста» для определения биологической активности цитостатиков и других антиметаболитов, сформулированная Г. Дейссоном больше полувека назад, с нашей точки зрения, сохраняет актуальность в настоящее время [7], в связи с расширением работ в области поиска новых цитостатиков для химиотерапии онкологических и аутоиммунных болезней заболеваний [1, 3]. Однако требуется модификация этого теста на основе современных данных о молекулярном действии метотрексата на клеточный цикл [8].

### Основные выводы

1. МТ приводит к полной остановке роста корней лука (*Allium cepa*). Минимальная действующая концентрация МТ лежит в области  $10^{-8}$ – $10^{-9}$  М.

2. Ингибирующее действие МТ проявляется уже при действии в течение первых 30 мин действия на корни (концентрация МТ  $2 \cdot 10^{-7}$  М) и сохраняется в течение нескольких дней после его отмывки.

3. Спектр поглощения МТ имеет 4 полосы поглощения в ультрафиолетовой области спектра (222, 258, 303 и 371,5 нм). ЯМР-спектры МТ содержат несколько пиков (8,6; 8,2; 7,7; 6,9; 3,2 ppm и триплет линий в области 2,0–2,3 ppm).

4. При инкубации с корнями в ЯМР-спектрах инкубационного раствора наблюдаются изменения, по-видимому, свидетельствующие о метаболическом разрушении МТ в процессе взаимодействия с корневой системой лука.

5. Цитологический анализ показал, что под действием МТ меристемные клетки корневого апекса претерпевают сильные дегенеративные изменения.

*Работа поддержана грантом РФФИ, проект № 07-04-00510.*

### Список литературы

1. Владимирская Е.Б. Биологические основы противоопухолевой терапии. – М.: Агат-Мед., 2001. – С. 61–62
2. Кутышенко В.П., Степанов А.А., Сусликов А.В., Чайлахян Л.М. ЯМР-спектроскопия высокого разрешения как метод исследования биологических жидкостей человека в норме и патологии // ДАН. – 2006. – т.410. – № 4. – С. 556–559.
3. Насонов Е.Л. Метотрексат. Перспективы применения в ревматологии. – М.: Филоматис, 2005. – С. 196.
4. Самуилов В.Д. Программируемая клеточная смерть у растений // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – т.10. – № 10. – П. 12–17.
5. Сухарева Н.Б., Батуринов С.О. Усовершенствование методик приготовления постоянных цитологических препаратов // Ботан. журнал. – 1994. – т.79. – № 7. – П. 131–133.
6. Budantsev A. Yu., Uversky V.N., Kuthischenko V.P. Analysis of the Metabolites in Apical Area of Allium Cepa Roots by High Resolution NMR Spectroscopy Method // Protein and Peptide Letter. – 2010. – Vol. 17. – № 1. – P. 86–91.
7. Fiskesjo G. The Allium test as a standard in environmental monitoring // Hereditas. – 1985. – Vol. 102. – P. 99–112.
8. Nevozhaj D.V., Budzynskaya R., Kan'skaya U., Yagello M., Boratyn'skay Yu. Modern ideas about the mechanism of antineoplastic action of merhotrexate and resistance to it // Pacific Medical J. – 2006. – № 4. – P. 12–16.
9. Truchaut R., Deysson G. Sur les proprietes antimitoyiques des antifoliques. Recherches a l'aide du tesy allium // Biochem.Pharmacol. – 1964. – Vol. 13. – P. 1197.

УДК 616.981.455.576.851.45:577.48

**ВЛИЯНИЕ БИОТИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ НА ЦИРКУЛЯЦИЮ  
FRANCISELLA TULARENSIS В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ**

<sup>1</sup>Виноград Н.А., <sup>2</sup>Комаренко Н.С.

<sup>1</sup>Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого МЗ Украины,  
Львов, e-mail: [vynogradNO@ukr.net](mailto:vynogradNO@ukr.net);

<sup>2</sup>ГУ «Киевский областной лабораторный центр Госсанэпидслужбы Украины»,  
Киев, e-mail: [yasyacool@yandex.ru](mailto:yasyacool@yandex.ru)

Проведен анализ видового состава мелких млекопитающих как потенциальных резервуаров *Francisella tularensis* с учетом степени их эпидемического риска в возникновении и поддержании природных очагов туляремии. Представлены результаты лабораторных исследований мелких млекопитающих, погадок диких птиц на территории 10 районов Киевской области, собранных в различных ландшафтно-географических зонах в период 2000–2011 гг. Антиген *Francisella tularensis* обнаружен в  $2,33 \pm 0,03\%$  исследованных биотических объектах, что свидетельствует о низкой активности природных очагов туляремии на территории области.

**Ключевые слова:** туляремия, резервуары инфекции, млекопитающие

**INFLUENCE OF BIOTIC COMPONENTS ON CIRCULATION OF FRANCISELLA  
TULARENSIS IN NATURAL FOCI**

<sup>1</sup>Vynograd N.A., <sup>2</sup>Komarenko N.S.

<sup>1</sup>Danylo Halytskyj Lviv National Medical University MoH of Ukraine, Lviv,  
e-mail: <http://www.meduniv.lviv.ua>;

<sup>2</sup>SE «Kyiv Regional Laboratory Centre State Sanitary&Hygiene Service of Ukraine»,  
Kyiv, e-mail: [yasyacool@yandex.ru](mailto:yasyacool@yandex.ru)

The analysis of specific composition of shallow mammals as potential reservoirs of *Francisella tularensis* taking into account the degree of their epidemic risk in origins and maintenance of natural foci of rabbit-fever is conducted. The results of the field researches of shallow mammals are presented, pogadoks of wild birds on 10 districts of the Kyiv area, collected in different landscape-geographical areas during 2000–2011. *Francisella tularensis* antigen was detected in  $2,33 \pm 0,03\%$  of investigated biotic objects, that had shown of low activity of rabbit-fever natural foci.

**Keywords:** rabbit-fever, reservoirs of infection, mammals

Впервые *Francisella tularensis* была обнаружена на сопредельной территории с Киевской областью в 1934 году, а первые случаи заболеваний людей туляремией зарегистрированы в 1935 году и были связаны с промыслом водяной крысы, хомяков и зайцев [4]. Начатое в 1956 году планомерное эпизоотологическое изучение территории позволило провести картографирование природных очагов туляремии и их типирование, установить основные резервуары и векторы возбудителя, изучить свойства циркулирующих штаммов *Francisella tularensis*. В последние 20–25 лет на территории Украины регистрируются ежегодно от 20 до 300 случаев заболеваний людей туляремией (0,05–0,3 на 100 тыс. населения) [3]. Основные очаги туляремии расположены в Лесостепной и Степной зонах, а в зоне Полесья их потенциал значительно ниже. Наиболее характерными являются гигроморфные пойменно-болотные, степные (балочные), а также интразональные и межзональные природные очаги. Хозяйственная деятельность человека, особенно мелиорация, существенно модифицировали природные очаги туляремии [1, 2].

Киевская область расположена в двух климато-географических зонах: на севере – Полесье, на юге – Лесостепь, где туляремия до 1974 года являлась наиболее распространенным природно-очаговым заболеванием. Интенсивная трансформация ландшафтов от 80-х годов прошлого столетия, прежде всего вследствие антропогенной нагрузки, привела к изменению флоро-фаунистического биологического разнообразия. Среди наиболее значимых событий, оказавших влияние на формирование современных ландшафтов, следует отметить Чернобыльскую аварию, обусловившую отчуждение значительных территорий Полесья, где существовали пойменно-болотные и лесные очаги туляремии. Территория Лесостепи в последние десятилетия была более кардинально изменена в результате интенсивного ведения сельского хозяйства, приватизации земли, что привело к трансформации луго-полевых и пойменно-болотных очагов туляремии [5]. Антропогенная трансформация морфологических и функциональных параметров ландшафтов обусловила существенные изменения всех биоценологических компонентов экосистем, что явилось пред-

посылкой к проведению исследований для определения современных особенностей функционирования природных очагов туляремии на территории области.

**Цель исследования** – оценить функционирование природных очагов туляремии в современных условиях в различных ландшафтно-географических зонах Киевской области по данным изучения циркуляции *Francisella tularensis* среди мелких млекопитающих.

#### Материалы и методы исследования

Отлов мелких грызунов проведен в период 2000–2011 гг. в природных станциях капкано-линейным и площадочно-капканым способами. Антиген *Francisella tularensis* определяли в реакции агломерации объемной (РАО) с использованием диагностикума иммуноглобулинового полимерного Ростов-на-ДонуНИПЧИ (Ростов-на-Дону, РФ), реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) РНГА-Тул-Иг-СтавНИПЧИ (Ставрополь, Россия). Исследованы 301 экземпляр мелких млекопитающих, объединенных в 281 пробу, а также 629 погадок хищных птиц, объединенных в 158 проб.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Многолетние полевые исследования динамики численности мелких млекопитающих позволили определить десять основных видов – потенциальных резервуаров возбудителей ООИ, в том числе, и туляремии. Группа доминирующих фоновых видов была представлена мышью домовая (*Mus musculus* Linnaeus, 1758), мышью полевой (*Apodemus agrarius* Pall.), мышью лесной (*Apodemus sylvaticus*), полевкой обыкновенной (*Microtus arvalis*). Группа обычных фоновых видов включала мышшь желтогорлую (*Apodemus flavicollis*), мышшь малютку (*Micromys minutus*), полевку рыжую (*Clethrionomys glareolus*), бурозубку малую (*Sorex minutus*); а к редко встречающимся были отнесены белозубка малая (*Crocidura suaveolens*) и соня лесная (*Dryomys nitedula*).

Исследование в РАО суспензий внутренних органов грызунов выявило 7 положительных проб с показателем инфицированности (ПИ)  $2,33 \pm 0,03\%$ , что подтвердило циркуляцию *Francisella tularensis* на территории области. При анализе видового состава животных показано участие в эпизоотическом процессе мыши домовая (ПИ –  $2,25 \pm 0,039\%$ ), мыши полевой (ПИ –  $7,14 \pm 0,601\%$ ) и мыши малютки (ПИ –  $4,0 \pm 0,3\%$ ). При этом инфицированные особи *Mus musculus* и *Micromys minutus* были отловлены в зоне Полесья, а *Apodemus agrarius* – Лесостепи, при этом все животные были отловлены во влажных станциях.

При исследовании в РАО 629 погадок хищных птиц, объединенных в 158 проб, антиген возбудителя туляремии был обнаружен в 87 пробах (ПИ –  $13,83 \pm 0,25\%$ ).

Особую озабоченность вызывает тот факт, что среди грызунов-резервуаров *Francisella tularensis* выявлена *Mus musculus*, которая экологически тесно связана с человеком и относится к животным I группы, обеспечивающих поддержание стойких очагов туляремии. Возможно, что антропогенная нагрузка в исследуемом регионе привела к депрессии природных очагов туляремии за счет нарушения функционирования в структурах биоценозов, и прежде всего, – кормовой цепи. В этом случае инфицирование полусинантропных и синантропных грызунов является логической трансформацией природных очагов с переходом в смешанные и с дальнейшим дрейфом к формированию стойких антропогенных очагов туляремии за счет способности ряда представителей териофауны (*Apodemus agrarius* Pall., *Arvicola terrestris* L., *Microtus arvalis* Pall.) переходить к синантропии. Важным элементом такой эволюции является высокая экологическая пластичность *Francisella tularensis*.

#### Выводы

1. Киевская область продолжает оставаться эндемической по туляремии, а природные очаги функционируют во всех ландшафтных зонах и приурочены к влажным станциям.

2. Природные очаги туляремии на современном этапе характеризуются низким эпизоотическим потенциалом, о чем свидетельствуют показатель инфицированности мелких млекопитающих и отсутствие случаев заболеваний туляремией среди людей.

#### Список литературы

1. Герасименко Т.В. Особенности эпизоотического и эпидемического процессов туляремии в зоне Полесья / Т.В. Герасименко, Л.Я. Могилевский, З.А. Хабло [и др.] // Инфекционные болезни. – 2009. – № 2. – С. 32–37.
2. Марков А. Туляремия возвращается? // СЭС: профилактическая медицина. – 2007. – № 5. – С. 90–91.
3. Некрасова Л.С. Эпидемическая ситуация по особо опасным инфекциям в Украине в период с 1998 по 2007 год / Л.С. Некрасова, В.М. Свита, Ю.О. Новохатний [и др.] // Актуальные проблемы профилактики особо опасных инфекций и биологической безопасности: тезисы докл. совещания-семинара, (Симферополь, сентябрь 2008 г.). – Симферополь, 2008. – С. 3–8.
4. Слюсаренко В.В. Об одной вспышке туляремии / В.В. Слюсаренко, Е.Ф. Литвиненко, Ц.М. Нафтулишина // Зоонозные инфекции: сб-к науч. работ Киевского НИИЭМ. – Чернигов, 1959. – С. 195–201.
5. Чехний В.М. Сравнительный анализ сезонных состояний ландшафтов Киевского Полесья и срединного Побужья: автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Киев, 2003. – 23 с.

УДК 577.1: 597

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ СРЕДНЕМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЕПТИДОВ  
В СКЕЛЕТНЫХ МЫШЦАХ КАРПОВЫХ РЫБ  
В ПРОЦЕССЕ ИХ РОСТА И РАЗВИТИЯ**

<sup>1</sup>Габиров М.М., <sup>1</sup>Рабданова А.И., <sup>1</sup>Сулейманова У.З., <sup>1</sup>Абдуллаева П.И.,

<sup>2</sup>Аль Хасан Омар Кайдар, <sup>3</sup>Вахиб Мохаммед Касим,

<sup>4</sup>Аль Сужаири Алаа Худайр Мохаммед

<sup>1</sup>Дагестанский государственный университет, Махачкала, e-mail: ashty06@mail.ru;

<sup>2</sup>Мосульский университет, Мосул;

<sup>3</sup>Университет Аль-Мутанна, Эс-Самава;

<sup>4</sup>Вавилонский университет, Хилла

Изучена возрастная и видовая динамика содержания среднелекулярных пептидов в красных и белых скелетных мышцах трех видов карповых рыб – карпа, белого амура и белого толстолобика. Показана зависимость содержания среднелекулярных пептидов скелетных мышц от возраста изученных объектов. Содержание среднелекулярных пептидов в скелетных мышцах сеголеток карповых рыб варьирует в широких пределах. Наибольший уровень СМП отмечен в белых скелетных мышцах белого толстолобика, наименьший – в красных мышцах белого амура. В скелетных мышцах годовиков исследованных рыб наблюдается увеличение содержания СМП по сравнению с сеголетками. При этом уровень СМП наиболее возрастает в красных и белых скелетных мышцах годовиков белого амура.

**Ключевые слова:** карп, рост, развитие, пептиды, сеголетки, годовики

**DYNAMICS OF MIDDLE MOLECULES IN THE SKELETAL MUSCLE  
OF CARP FISH IN THE PROCESS OF GROWTH AND DEVELOPMENT**

<sup>1</sup>Gabibov M.M., <sup>1</sup>Rabdanova A.I., <sup>1</sup>Suleymanova U.Z., <sup>1</sup>Abdullayev P.I.,

<sup>2</sup>Omar Hassan al Kaidar, <sup>3</sup>Wahib Mohammed Kasim, <sup>4</sup>Al Alaa Shudzhary Kudair Mohammed

<sup>1</sup>Dagestan State University, Makhachkala, e-mail: ashty06@mail.ru;

<sup>2</sup>Phy Mosul Mosul;

<sup>3</sup>The University of Al-Muthanna, Samawah;

<sup>4</sup>Babylon University, Hilla

Studied The age and species of the content of middle molecule peptides in red and white muscles of three species of carp fish are studied. The dependence of the content of middle molecules of skeletal muscle on age of the facility is found. The content of middle molecules in the skeletal muscle of fingerlings of carp fish varies widely. The highest level of MMP marked in white skeletal muscle of Hupophthalmichthys molitix, the lowest – in the red muscle of Ctenopharyngodon idella. The level of MMP increased the most in red and white skeletal muscle of grass carp yearlings.

**Keywords:** carp, growth, development, peptides, fingerlings, yearlings

Познание закономерностей роста и развития рыб, а в естественных водоемах возрастного стада, дает представление о степени использования рыбой пищевой базы, позволяет определить время и размеры наиболее целесообразного вылова. Оно дает основание для составления прогнозов о составе стада и масштабах промысла, а в прудовом рыбоводстве является основой для племенной работы, установления наиболее выгодных с хозяйственной точки зрения сроков выращивания рыбы [2, 11].

Различают весовой рост (наращивание массы тела) и линейный рост (увеличение длины тела). Весовой рост сильнее подвержен колебаниям в зависимости от условий питания, чем линейный, поэтому закономерности изменения роста легче проследить на линейном росте. Вместе с тем, в прудовом рыбоводстве основным показателем эффективности выращивания рыбы является весовой рост. Рыба растет неравномерно как в течение жизни, так и в течение всего года, причем в разные периоды рост ее характеризуется определенными особенностями [14].

На рост и развитие большое влияние оказывают различные биологически активные вещества, многие из которых являются пептидами средней массы и которые появляются в тканях животных при критических состояниях вследствие неполного распада белков [1].

**Целью нашей работы** является исследование видовых и возрастных различий в содержании среднелекулярных пептидов скелетных мышц карповых рыб.

**Материалы и методы исследования**

В качестве объекта исследования нами использованы наиболее распространенные в Широкопольском рыбокомбинате карповые рыбы – карп (*Cyprinus carpio* L.), белый амур (*Ctenopharyngodon idella*), белый толстолобик (*Hupophthalmichthys molitix*).

Рыбы были помещены в аквариумы объемом 250 л, в которых создавались условия постоянного температурного и газового режима. В течение одного месяца рыбы проходили адаптацию в условиях аквариума, при которой часть рыб погибала. В эксперименте использовались выжившие рыбы.

Для опыта брали красные и белые мышцы рыб, в которых определяли содержание среднелекулярных пептидов, используя скрининговый метод Бабея с соавт. (1974) [10]. Результаты выражали в условных единицах

представляющих собой показатели оптической плотности, учтенных с точностью до третьего знака после запятой. Статистическую обработку результатов проводили методом малой выборки по t-критерию Стьюдента [9].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Полученные нами экспериментальные данные по динамике содержания среднемолекулярных пептидов в красных и белых скелетных мышцах карповых рыб разного возраста приведены в таблице и на рисунке.

Из таблицы видно, что содержание СМП белых скелетных мышц сеголеток карпа равно  $0,162 \pm 0,017$  ед., в красных –  $0,134 \pm 0,012$  ед. В скелетных мышцах сеголеток белого амура уровень СМП ниже, чем у сеголеток карпа: в красных мышцах он равен  $0,081 \pm 0,007$  ед., в белых –  $0,090 \pm 0,006$  ед. Из исследованных карповых рыб уровень СМП преобладает в скелетных мышцах сеголеток белого толстолобика и составляет в красных мышцах  $0,145 \pm 0,016$  ед., в белых –  $0,201 \pm 0,020$  ед. При сравнении количества СМП в скелетных мышцах сеголеток карповых рыб оно преобладает в белых скелетных мышцах по сравнению с красными. Это преобладание составляет в белых мышцах карпа на 20,9%, белого амура – на 11,1%, белого толстолобика – на 38,6% (таблица).

У годовиков карповых рыб происходит значительное увеличение уровня СМП в скелетных мышцах по сравнению с се-

голетками. Значительнее всего такое увеличение имеет место в красных и белых скелетных мышцах белого амура (на 160,5 и 144,4%) и составляет соответственно  $0,211 \pm 0,021$  ед. и  $0,200 \pm 0,019$  ед.

У годовиков карпа увеличение содержания СМП по сравнению с сеголетками составляет в белых мышцах на 83,3%, в красных – 50,7%. У годовиков белого толстолобика также наблюдается увеличение количества СМП в скелетных мышцах по сравнению с сеголетками, но оно выражено в меньшей степени, чем у карпа и белого амура. Это увеличение составляет в красных мышцах на 48,3%, в белых – всего на 14,4% (таблица; рисунок).

Таким образом, в скелетных мышцах годовиков всех исследованных видов карповых рыб происходит значительное возрастание уровня СМП по сравнению с сеголетками. Как у сеголеток, имеет место значительное преобладание количества СМП в белых и красных мышцах карповых рыб по сравнению с красными скелетными мышцами.

Известно, что СМП образуются в результате протеолиза [4]. Протеолизу подвергаются модифицированные белки. Важной причиной модификации белков является их окисление под действием активных форм кислорода [17]. Окислительно-модифицированные белки в 50 раз быстрее подвергаются протеолизу, чем нативные.

Содержание среднемолекулярных пептидов (СМП) в скелетных мышцах карповых рыб разного возраста ( $M \pm m$ ;  $n = 10$ )

Ткань	Карп		Амур белый		Толстолобик белый	
	сеголетки	годовики	сеголетки	годовики	сеголетки	годовики
Красные мышцы	$0,134 \pm 0,012$	$0,202 \pm 0,0231$	$0,081 \pm 0,007$	$0,211 \pm 0,021$	$0,145 \pm 0,016$	$0,215 \pm 0,020$
Белые мышцы	$0,162 \pm 0,017$	$0,297 \pm 0,030$	$0,090 \pm 0,006$	$0,220 \pm 0,019$	$0,201 \pm 0,020$	$0,230 \pm 0,023$

Частичное окисление белков увеличивает их гидрофильность, а дальнейшее увеличение приводит к повышению гидрофобности, что повышает их чувствительность к протеолизу [18]. Кроме того, установлено, что активные формы кислорода изменяют соотношение антипротеиназ и протеиназ в тканях животных. Показано, что радикал  $\text{OH}\cdot$  ингибирует  $\alpha_1$ -антипротеиназу, а  $\text{H}_2\text{O}_2$  ингибирует протеиназу [13]. Радикалы, образующиеся при аутоокислении липидов, также способны инактивировать  $\alpha_1$ -антипротеиназу [17].

В нашей лаборатории показано, что в ходе роста и развития карповых рыб в течение года у годовиков наблюдается повышение интенсивности свободнорадикаль-

ного окисления липидов в красных и белых мышцах. Увеличение накопления СМП, активности катепсина Д в скелетных мышцах морского ерша с возрастом показано в исследованиях Ю.А. Подунай и др. [15].

Установлено, что окислительно модифицированные белки, кроме протеолиза могут подвергаться также спонтанной фрагментации [7].

Одновременно происходит разрушение триптофана. Триптофан и тирозин, входящие в состав тканевых белков, могут подвергаться окислительным превращениям, которые сопровождаются модификацией аминокислотных остатков, образованием внутри- и межмолекулярных сшивок между полипептидными цепями белков, снижени-

ем уровня триптофана и значительной продукцией битирозинфенола [7].

Можно предположить, что повышение уровня СМП в скелетных мышцах годовиков карповых рыб по сравнению с сеголетками частично связано с фрагментацией модифицированных белков.

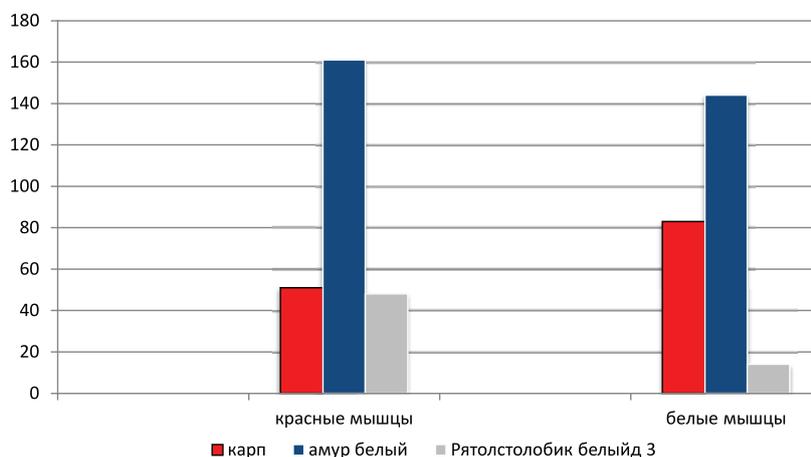
По нашим данным, разные периоды онтогенеза рыб характеризуются различной степенью выраженности процессов окислительной модификации белков и содержания среднемoleкулярных олигопептидов.

Окислительная модификация белков – один из ранних индикаторов поражения тканей при свободнорадикальной патологии [7,8]. Окислительная модификация белков вызывается активными формами кислорода, которые образуются во всех аэробных клетках. При этом нарушение баланса в си-

стеме «окислительные-антиоксидантные процессы» может явиться причиной гибели клетки. Пероксидация белков играет большую роль в процессе развития ряда заболеваний и старении организма [12, 16].

Среднемoleкулярные пептиды обладают высокой биологической активностью. Они ингибируют гликолиз, гликонеогенез, пентозный цикл, нарушают тканевое дыхание, мембранный транспорт ионов, угнетают активность  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФазы [6]. Различные фракции СМП обладают как антиоксидантными, так и прооксидантными свойствами [4].

Многие компоненты СМП, особенно выделенные из крови больных с хронической почечной недостаточностью, а также обожженных, обладают токсичным действием [5].



*Динамика содержания среднемoleкулярных пептидов (в %) в красных мышцах годовиков карповых рыб по отношению к сеголеткам*

Однако многие пептиды, входящие в эту фракцию, являются биологически активными и участвуют в регуляции обмена веществ [3]. СМП участвуют в регуляции стресса [4]. При этом выяснилось, что направленность и выраженность эффекта зависит от молекулярной массы пептида при внутривенном введении крысам: либо потенцировали стресс-реакцию, либо угнетали ее. Отсюда следует, что суммарный эффект СМП зависит от их состава.

Старение свойственно всем многоклеточным организмам. Оно характеризуется нарушением функциональных особенностей организма. Это становится заметным в конце периода воспроизведения, который постепенно переходит в период старения. Последний имеет важную отличительную черту – в этом периоде невозможно воспроизведение. Кроме того, уменьшается

активность всех органов. Ряд изменений, происходящих на молекулярном и клеточном уровнях, приводит к нарушению функционирования организма в целом. Вероятнее всего, наблюдаемые изменения в активности ферментов внутриклеточного протеолиза, в процессе окислительной модификации белков и уровне содержания среднемoleкулярных пептидов в тканях рыб являются следствием модификации белкового метаболизма клеток как части развития биохимических механизмов старения, выработанной и закрепленной в ходе эволюции.

В ходе старения происходит аккумуляция окислительных белков. В течение последней трети жизни происходит накопление карбонильных групп в белках. Также с возрастом происходит снижение активности внутриклеточных протеолити-

ческих ферментов, что может быть связано как с уменьшением деградации белков, так и со снижением синтеза самого фермента [15]. Установленное нами увеличение содержания среднемoleкулярных пептидов в скелетной мышечной ткани, являющихся маркерами эндогенной интоксикации, можно считать характерным признаком возрастных изменений карповых рыб.

#### Список литературы

1. Алексеев А.А. Острая ожоговая токсемия / А.А. Алексеев, В.А. Лавров // Мед. журн. – 1998. – № 2. – С. 41–43.
2. Анисимова, И.М. Ихтиология / И.М. Анисимова, В.В. Лавровский – М.: Агропромиздат, 1991. – [http://zoomet.ru/ixt/ixtiolog\\_oglav.html](http://zoomet.ru/ixt/ixtiolog_oglav.html).
3. Ашмарин И.П. Нейрохимия. Учебник для биол. и мед. вузов / И.П. Ашмарин, П.В. Стукалова. – М.: Изд-во Инбиомед. химии РАМН. – 1996. – 460 с.
4. О патогенетическом значении антиоксидантных свойств среднемoleкулярных пептидов при термических ожогах / И.А. Волчегорский [и др.] // Вопросы мед. химии. – 1991. – № 2. – С. 28–32.
5. Средние молекулы и проблемы эндогенной интоксикации при критических состояниях различной этиологии / Л.С. Владыка [и др.] // Анестезиология и реаниматология. – 1987. – № 2. – С. 37–42.
6. Исследование протекторов, моделирующих повреждающее действие пептидов группы «средних молекул» на клетки крови / С.Г. Галактионов [и др.] // Химико-фарм. – 1991. – Т.25. – 311. – С. 8–10.
7. Окислительная модификация белков крови больных психическими расстройствами (депрессия, деперсонализация) / Е.Е. Дубинина [и др.] // Вопр. мед. химии. – 2000. – Т. 46. – № 4. – С. 393–409.
8. Зенков, Н.К. Окислительный стресс: биохимический и патофизиологический аспекты / Н.К. Зенков, В.З. Ланкин, Е.Б. Меньшикова. – М.: МАИК, 2001. – 343 с.
9. Калинина В.Н. Математическая статистика / В.И. Калинина, В.Ф. Панкин. – М.: Дрофа, 2002. – 336 с.
10. Камышников В.С. Справочник по клинко-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – М.: МЕДпресс-информ., 2004. – 920 с.
11. Крутик С.Ю. Особенности роста, развития и резистентности гидробионтов под воздействием низкоинтенсивного когерентного инфракрасного излучения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – 2006. – <http://www.dissertac.com/content>.
12. Лушак В.И. Свободнорадикальное окисление белков и его связь с функциональным состоянием организма // Биохимия. – 2007. – Т.72. – № 8. – С. 995–1017.
13. Морозов В.И. Участие активных форм кислорода в регуляторных процессах // Фундамент. и приклад. Аспекты соврем. биохии. – СПб., 1998. – С. 398–400.
14. Новиков Г.Г. Рост и энергетика развития костистых рыб в раннем онтогенезе. – М.: Эдиторная УРСС, 2000. – 265 с.
15. Подунай Ю.А. Возрастная динамика активности катепсинов и содержания среднемoleкулярных пептидов в мышцах морского ерша / Ю.А. Подунай, И.Н. Залевская, И.И. Руднева // Уч. записки Таврич. нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2009. – Т. 22(6). – № 4. – С. 128–134.
16. Bondareva L.A. Effects of the dietary intoxication by mercury salte on cysteinic proteinase in rat tissues and detoxic role of absorbents // Proceeding of 3ed intern. Symposium «Trace Elements in Human: New Perspectives», Greece, Athens, 2001. – P. 98–105.
17. Biochemistry and pathology of radical mediated protein oxidation / R.T. Dean [e.a.] // Biochem. J. – 1997. – P. 1–18.
18. Recent developments in the intracellular degradation of oxidized proteins / R.A. Dunlop [e.a.] // Free radicals Biol. Med. – 2001. – Vol. 33. – № 7. – P. 894–906.

УДК 577

## МОДЕЛИРОВАНИЕ АТРОФИЧЕСКОГО РУБЦОВОГО ДЕФЕКТА КОЖИ У ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Гафаров Т.У., Еникеев Д.А., Идрисова Л.Т., Еникеева С.А., Галимов Д.М.**

*ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет»*

*Росздрава, Уфа, e-mail: stee@inbox.ru*

Создана модель атрофического рубца кожи в результате однократной инъекции протеолитического фермента – коллагеназы в глубокие и средние слои дермы крыс. Проведены макроморфометрия образованных рубцов и микроморфометрия биоптатов полученной рубцовой ткани. Установлена схожесть данных показателей с характеристиками атрофических рубцов кожи, выявляемых в клинической практике.

**Ключевые слова:** атрофический рубец, патология кожи, косметический дефект, крысы, коллагеназа

## ATROPHIC SKIN SCARS MODELING IN RATS

**Gafarov T.U., Enikeev D.A., Idrisova L.T., Enikeeva S.A., Galimov D.M.**

*Baskir State Medical University, Ufa, e-mail: steel@inbox.ru*

A model of atrophic scarring of the skin as a result of a single injection of proteolytic enzymes – collagenase into the deep and middle layers of the dermis of rats was created. Investigations of atrophic scars and histologic study received scar tissue were performed. Similarity of these parameters to the characteristics of atrophic scarring of the skin was found.

**Keywords:** atrophic scars, the pathology of the skin, a cosmetic defect, rats, collagenase

Одним из основных, широко применяющихся методов изучения в патофизиологии является метод моделирования болезней, болезненных состояний, патологических процессов, а также организма в целом [1]. Причем его воспроизведение на реальных биологических объектах имеет преимущество в сравнении с формализованными моделями, поскольку позволяет в большей степени приблизить совокупность факторов сопровождающих и воздействующих на патологический процесс к реальным условиям возникновения и протекания заболевания.

Важность изучения формирования атрофических рубцов и последующего использования их моделей в изучении методов их коррекции обусловлена, с одной стороны, широкой распространенностью данного вида рубцевания, например, после угревой болезни, ветряной оспы, травм кожи [3] и существенным влиянием на социальную дезадаптацию подобных пациентов [4], с другой – малой эффективностью существующих методов лечения [5, 6].

**Целью исследования** было создание и изучение морфологических характеристик ткани полученного атрофического рубца кожи.

В ходе работы по созданию модели атрофического рубца кожи у лабораторных животных, мы провели ревизию известных и используемых методов, в результате чего обнаружилось, что большая их часть подразумевает механическую, операционную

травматизацию кожного покрова, сопровождаемую в ряде случаев механическими же способами формирования минус-ткани [2].

В предложенном нами методе используется свойство протеолитического фермента вызывать локальный лизис белкового компонента соединительной ткани. Атрофический рубец в этом случае получается путем интрадермального введения в кожу крысы протеолитического фермента, что достигается инъекцией туннельно-ретроградным способом, параллельно поверхности кожи раствора коллагеназы с содержанием не менее 100КЕ в средние слои дермы предварительно депилированного в рабочей области лабораторного животного.

Наша методика апробирована на 15 крысах. В качестве рабочего раствора использован препарат «Коллализин», в разведении 500 КЕ в 1 мл. В ходе процедуры параллельно поверхности кожи, вдоль позвоночника лабораторного животного, на расстоянии 2 см от него, в толщу сетчатого слоя дермы вводят на всю длину иглу инсулинового шприца (16×0,4). Для соблюдения условия введения иглы на требуемую глубину производился визуальный контроль – игла должна четко контурироваться при её поднятии, но поверхность иглы (её цвет) не должна быть видна. Затем, туннельно-ретроградным способом, при плавном вытягивании иглы и равномерном давлении на поршень шприца, вводили 0,2 мл раствора коллагеназы с содержанием не менее 100КЕ.

В результате применения данного метода, в области проекции на поверхность кожи введенного интрадермально объема раствора коллагеназы, в течение 7–10 дней, формируется выраженный линейный атрофический рубцовый дефект.

Морфологические характеристики рубцовой ткани оценивали после трепанационной биопсии рубцового дефекта дна атрофического рубца. Биопсию проводили оригинальным трубчатый ножом с получением цилиндрического образца ткани диаметром 2 мм, включающего все слои кожи. Окраску биоптатов проводили гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону. Оценивались толщина кожи в обла-

сти дна образованного рубца и контрольного биоптата (эпидермиса и дермы), вид коллагеновых волокон, плотность заполнения среза коллагеновыми волокнами.

В результате после инъекции протеолитического фермента, через 7 минут мы получили появление в месте инъекции выраженного отека, усиливающегося к 30-й минуте и геморрагического окрашивания кожи в проекции на нее инъецированного пула препарата, усиливающегося также к 30-й минуте и тогда же заканчивающееся излиянием крови на поверхность кожи, с последующим образованием геморрагической корки на 55 минуте (таблица).

Динамика макроскопических визуализируемых изменений после инъекции 0,2 мл раствора коллагеназы, содержащего 100 КЕ в толщу дермы крыс

№ п/п	Наблюдаемые признаки развития лизиса тканей кожи			
	Отек	Внутрикожная геморрагия	Излияние крови на поверхность	Образование геморрагической корки
	Появление/максимальное проявление признаков с момента инъекции, через время, мин			
1.	4/32	10/32	34	50
2.	5/30	11/31	29	54
3.	5/26	10/34	28	46
4.	10/30	12/30	31	55
5.	9/30	10/30	31	55
6.	5/30	9/25	23	54
7.	5/18	9/24	24	57
8.	6/25	11/32	27	58
9.	4/23	9/25	28	47
10.	5/25	10/26	26	47
11.	7/24	11/33	29	60
12.	6/31	10/31	27	48
13.	5/29	11/31	31	63
14.	5/29	11/34	30	61
15.	5/31	11/35	32	59
Среднее время	5,7/27,5	10,3/30,2	28,7	54,3

Минус-ткань линейной формы образовывалась во всех случаях инъецирования коллагеназы в кожу крысы вышеуказанным способом. Ширина и глубина рубцового дефекта варьировала, вероятно, по причине неравномерного поступления препарата в толщу дермы при мануальном давлении на поршень шприца.

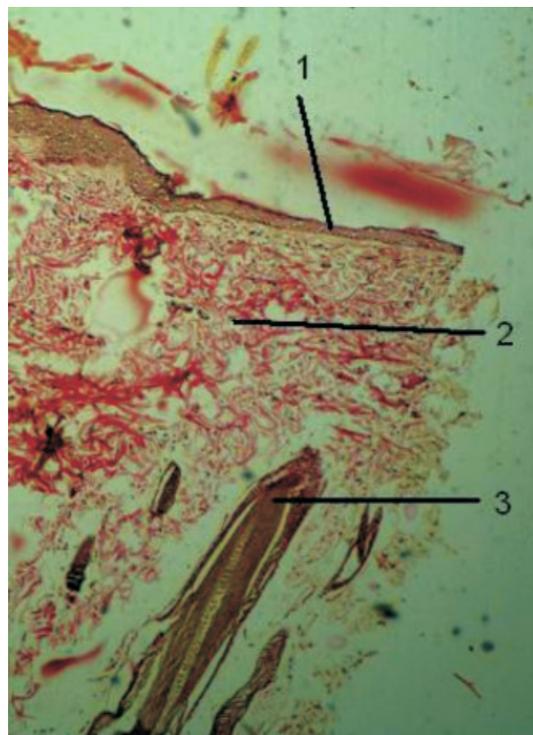
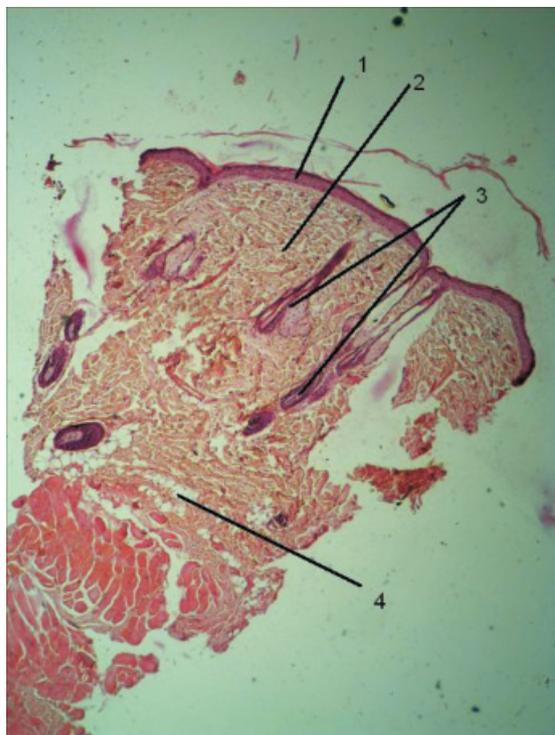
По данным [7], гистологически ткань рубца атрофического выглядит как ткань рубца нормотрофического и за исключением меньшей васкуляризации отличия представлены лишь макроскопически, а именно: в западении поверхности рубцового дефекта относительно уровня поверхности

окружающей кожи. Таким образом можно утверждать, что полученные из образованного описанным способом рубца биоптаты дали гистологическую картину атрофического рубца кожи (рисунок).

Мы считаем, что данный метод формирования атрофического рубца кожи более приближен к механизму образования последнего во время заболеваний, частым последствием и осложнением которых этот вид рубцов является, например, угревой болезни. И в нашей модели и во время болезни, рубец образуется при разрушении соединительнотканной основы кожи из очага, находящегося в её толще. В первом случае

мы этот очаг искусственно создаем путем инъектирования коллагеназы, фермента, лизирующего коллагеновую строму кожи вокруг депо препарата, во втором – центр воспаления с энзимным расплавлением дермы,

являющимся следствием воздействия на соединительную ткань ферментов, высвобождающихся при разрушении и воздействии фагоцитарного компонента иммунной реакции в этом очаге, например, нейтрофилов.



*Атрофический рубец кожи крысы. Окраска по Ван-Гизону. Ув. 400:  
1 – эпителий; 2 – дерма (коллагеновые волокна соединительной ткани дермы); 3 – придатки кожи, волосы и сальные железы; 4 – подкожножировая клетчатка. На рисунке видно истончение эпителия над рубцовой тканью, меньшая толщина коллагеновых волокон*

Таким образом, путем однократного введения 0,2 мл раствора коллагеназы с содержанием не менее 100КЕ в толщу сетчатого слоя дермы параллельно поверхности кожи туннельно-ретроградным способом, мы получили модель, пригодную для исследований как образования, так и коррекции атрофического рубца кожи на разных этапах его формирования.

**Список литературы**

1. Андреев С.В. Моделирование заболеваний. – М.: Медицина, 1973. – С. 7.  
2. Золотовицкая Н.В., Применение клеточных культур фибробластов в лечении атрофических рубцов кожи

(экспериментальноклиническое исследование): автореф. на канд. мед. наук. – М., 2007. – С. 6–7.

3. Озерская О.С. Способы коррекции гипотрофических рубцов // Вестн. дерматологии и венерологии. – 2002. – № 2. – С. 53–57.  
4. Шамов С.А. Психогенные расстройства при косметических дефектах лица в зрелом возрасте : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Д., 1982. – 19 с.  
5. Кадонцева Н.И. Микрористаллическая дермабразия // Косметика и медицина. 2000. – № 5–6. – С. 89–93.  
6. Fulton J.E. Dermabrasion, chemabrasion, and laserabrasion. Historical perspectives, modern dermabrasion techniques, and future trends // Dermatol. Surg. – 1996. – Vol. 22, № 7. – P. 619–628.  
7. Kirsner C.W. The microvessels in hypertrophic scars, keloidal scars and related lesions: a review // Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology. – № 24. – P. 261–296.

УДК 574; 579.84

## ИЗУЧЕНИЕ МИКРОБОЦЕНОЗОВ ХЕМОЛИТОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ РАСТВОРОВ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ УРАНА МЕСТОРОЖДЕНИЙ «КАНЖУГАН»

<sup>1</sup>Канаев А.Т., <sup>2</sup>Канаева З.К.

<sup>1</sup>Казахский национальный педагогический университет им. Абая Министерство образования и науки Республики Казахстан;

<sup>2</sup>Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева, Алматы, e-mail: ashim1959@mail.ru

Для изучения микробоценозов проведено микробиологические обследования производственных растворов ПР, ВР, ЦНС и отстойника № 6 месторождения Канжуган для обнаружения и выделения хемолитоавтотрофных бактерий четырех физиологических групп, которые по теоретическим предположениям могли способствовать подземному бактериальному выщелачиванию урана. Эти бактерии *A.ferrooxidans*, *A.thiooxidans*, сульфатредуцирующие и денитрифицирующие. При подходе к изучению микрофлоры урановых месторождений Южного Казахстана руководствовались двумя положениями: 1) изучить условия развития микроорганизмов, а также 2) обнаружить и учесть микроорганизмы, которые «отобраны средой». Поэтому степень активности микробов в экосистеме определяли учетом их численности и химическими анализами проб. Также были выполнены опыты с культурами *A.ferrooxidans* и *A.thiooxidans*, которые играли существенную роль в окислении урана.

**Ключевые слова:** микроорганизм, микробоценоз, хемолитоавтотрофные бактерий

## STUDY OF MICROBIOCENOSIS OF CHEMOLITHOTROPHIC BACTERIA OF IN SITU LEACHING SOLUTIONS OF «KANZHUGAN» URANIUM DEPOSITS

<sup>1</sup>Kanayev A.T., <sup>2</sup>Kanayeva Z.K.

<sup>1</sup>Abai Kazakh National Pedagogical University (Abai KazNPU);

<sup>2</sup>K.I. Satpayev Kazakh National Technical University, Almaty, e-mail: ashim1959@mail.ru

For studying of microbiocenoses, microbiological investigations of industrial solutions PR, BP, CNS and settling reservoir № 6 of Kanzhugan deposits for detection and isolation of hemolitoautotrophic bacteria of four physiological groups, which under theoretical assumptions could promote underground bacterial leaching of uranium, was carried out. These sulfate-reducing and denitrifying bacteria *A.ferrooxidans* and *A.thiooxidans*. In the process of study of microflora of uranium deposits of Southern Kazakhstan were guided by two positions: 1) study conditions of development of microorganisms, and also 2) find out and consider microorganisms, which are «selected by the environment». Therefore, the degree of microbial activity in the ecosystem determined based on their number and chemical analyses of samples. Also, experiences with cultures *A.ferrooxidans* and *A.thiooxidans*, which played a significant role in uranium oxidation, have been performed.

**Keywords:** microorganism, microbiocenosis, hemolitoautotrophic bacteria

ОО Таукентское горно-химическое предприятие расположено на территории Сузакского района Южно-Казахстанской области в пос. Таукент, в 230 км к северу от г. Шымкента. Добыча урана осуществляется на месторождениях Канжуган и Южный Моинкум методом подземного скважинного выщелачивания (ПСВ). В состав «Таукентского горно-химического предприятия» (далее – ТГХП) вошли два рудника «Канжуган», а также химико-металлургический (аффинажный) завод.

На месторождениях «Канжуган» добыча ведётся наиболее прогрессивным методом подземного скважинного выщелачивания, который позволяет щадить окружающую среду.

### Материалы и методы исследований

Определение железоокислительной способности  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$  в среде. В колбы Эрленмейра на 100 мл вносили 30 мл стерильной среды Сильвер-

мана и Лундгрена 9К следующего состава (г/л):  $(NH_4)_2SO_4 - 2,0$ ;  $K_2HPO_4 - 1,0$ ;  $MgSO_4 - 0,5$ ;  $NaCl - 0,2$ ;  $FeSO_4 \cdot 7H_2O - 5,0$ ; pH среды доводили до 2,0 с  $H_2SO_4$ . О развитии бактерий *A.ferrooxidans* судили по появлению бурой окраски среды, вызванной образованием трехвалентного железа в бактериальном растворе. Способность бактерий окислять  $Fe^{2+}$  определяли по изменению в среде количества  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Количество  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$  определяли комплексонометрическим методом [1], с использованием в качестве титранта ЭДТА (этилендиаминтетрауксусной кислоты динатриевая соль). Метод основан на реакции образования комплексных соединений ионов металлов с органическими соединениями.

**Методы выделения, учета и изучения микроорганизмов.** В работе использовались методы работы с анаэробными микроорганизмами по Постгейту и Кембеллу (Campbell, Postgate, 1965; Postgate, Campbell, 1966) [2]. Сульфатвосстанавливающие бактерии культивировали в пробирках, которые доверху заполняли средой Старки следующего состава (г/л): водопроводная вода – 650 мл; пептон – 2,0; дрожжевой экстракт 2,0;  $K_2HPO_4 - 0,3$ ;  $MgSO_4 - 0,3$ ;  $(NH_4)_2SO_4 - 1,0$ ;  $Fe(NH_4)_2SO_4 - 0,15$ ;  $Na_2S_3 - 0,6$ ; лактат кальция – 3,0; аскорбиновая кислота – 0,15; pH 7,6

и закрывали стерильными резиновыми пробками так, чтобы под пробкой не оставалось пузырьков воздуха.

*Физико-химические методы исследования.* Изучение качественного и количественного состава микрофлоры месторождения проводили путем высева соответствующих проб руды или растворов на питательные среды. Пробы воды и руды отбирали стерильно, в соответствии с имеющимися руководствами [3]; рН и температуру измеряли во время отбора проб. Микробиологические посева и анализы отдельных компонентов осуществляли в лабораторных условиях. Количественный учет жизнеспособных клеток проводили методом предельных десятикратных разведений. рН и окислительно-восстановительный потенциал среды измеряли на рН-метре ЭВ-74.

### Результаты исследований и их обсуждение

Технологический цикл на рудниках выглядит следующим образом: по данным геологоразведки составляется схема вскрытия рудных залежей, т.е. выбирается схема расположения откачных, закачных и наблюдательных скважин. В случае сомнений в достоверности геологических данных дополнительно бурятся скважины эксплуатационной разведки, которые позволяют уточнить геологическую информацию. На руднике «Канжуган» применяется как рядная схема вскрытия, т.е. закачные и откачные скважины бурятся в параллельных друг другу рядах, так и гексагональная семиточечная схема вскрытия, т.е. закачные скважины располагаются по сторонам правильного шестиугольника, а в центре располагается откачная скважина. В продуктивном ураноносном горизонте в скважине устанавливается фильтр.

Затем производится так называемая обвязка блоков, т.е. к блоку подводятся магистральные трубопроводы, по которым подаются выщелачивающие растворы, серная кислота, сжатый воздух.

От магистральных трубопроводов устраиваются ответвления к каждой ячейке или ряду. На блок устанавливается технологический узел закисления (ТУЗ), с помощью которого в выщелачивающие растворы подмешивается строго заданное количество кислоты, рассчитанное геотехнологами. В узле также находятся расходомеры, измеряющие расход выщелачивающего раствора на каждую закачную скважину и пневмоклапаны управляющие подачей кислоты в скважины. В блоке соблюдается баланс по ячейкам или по блоку между дебетом откачных скважин и подачей растворов в закачные скважины.

Откачные скважины оборудуются погружными скважинными насосами и обвязываются трубопроводами продуктивных

растворов с узлами регулирования продуктивных растворов (УРПР). УРПР в свою очередь соединяются с магистральными трубопроводами продуктивных растворов. В УРПР установлены расходомеры, позволяющие контролировать приход растворов от каждой откачной скважины, чтобы можно было соблюдать баланс по блокам и ячейкам.

После обвязки полигона начинается этап закисления. В закачные скважины подаются растворы с повышенным, по сравнению с последующими этапами выщелачивания, содержанием кислоты. Постоянно проводится химический анализ продуктивных растворов. В процессе закисления урановые минералы в недрах переходят в растворимую форму и через 2–3 месяца в продуктивных растворах появляется уран. На этом этапе закисление прекращается, начинается этап активного выщелачивания. Количество подмешиваемой кислоты уменьшается, и растворы подаются на участок переработки продуктивных растворов (УППР).

Продуктивные растворы с полигона попадают вначале в пескоотстойник продуктивных растворов, где осветляются от песка и других мехзвесей. Пескоотстойник расположен рядом с центральной насосной станцией, насосами которой растворы подаются на сорбционные колонны. В колоннах находится ионнообменная смола. Когда растворы проходят сквозь слой ионообменной смолы, уран из растворов связывается смолой и растворы из колонны выходят без урана, сливаются в пескоотстойник выщелачивающих растворов, расположенный также рядом с центральной насосной станцией, и насосами станции подаются на полигон. Насыщенная ураном до определённой концентрации смола порциями перекачивается в колонны десорбции, где с помощью раствора аммиачной селитры уран вытесняется со смолы в так называемый товарный десорбат, т.е. высококонцентрированный раствор урановых солей.

После того, как со смолы будет вытеснен уран, она перекачивается в аппараты денитрации, в которых раствором серной кислоты нитраты вытесняются в оборотный нитратный раствор и смолу опять можно перегружать в сорбционные колонны.

Товарный десорбат на каскаде осаждения может быть переработан в ХКПУ или подан в аффинажный цех для переработки в закись-окись природного урана.

Химконцентрат урана, получаемый на УППР, является промежуточным продук-

том в цикле получения закиси-оксида урана. Он представляет собой сложную смесь кристаллов диураната аммония, аммоний-уранилтрикарбоната, монокарбоната и полиуранатов переменного состава. В зависимости от соотношения кристаллов и примесей химконцентрат имеет вид кристаллов от лимонно-желтого до коричневого цвета, размером 0,1–1,0 мм плотностью 1,9–2,2 г/см<sup>3</sup>.

ХКПУ является сырьем для гидроталлургических заводов, на которых из него получают нужную в ядерной энергетике продукцию. На предприятии для захоронения низко радиоактивных отходов имеется могильник построенный согласно проекту, согласованному с Южно-Казахстанской областной СЭС и Министерством экологии и биоресурсов РК.

В Сузаке благоприятные природные условия для добычи урана. Ураносодержащая руда – на глубине 400–500 метров. Сверху слой глины и суглинков — породы очень мягкой для бурения и в то же время являющейся идеальным природным герметиком.

Выщелачивание металлов осуществляется специфической физиологической группой бактерий: мезоацидофильными, хемолитотрофными бактериями *A.ferrooxidans*, *A.thiooxidans* и *Leptospirillum ferrooxidans* [4]. Бактерии *A.ferrooxidans* окисляют восстановленные соединения серы до сульфатов, а ионы двухвалентного железа до ионов трехвалентного. Бактерии *A.thiooxidans* способны окислять только восстановленные соединения серы, а *L.ferrooxidans* – только ионы Fe(II). В процессах выщелачивания возможно и активное участие бактерий *p.Sulfolobus*. В природных условиях выщелачивание осуществляется ассоциациями разных микроорганизмов.

Микроорганизмы, окисляющие сульфиды металлов, растут при pH 1,0–3,5 (*A. thiooxidans* до pH 0,65). Для *A.ferrooxidans* оптимальный pH 2,0. Эти микроорганизмы наиболее устойчивы к высокой концентрации тяжелых металлов в растворе. *A.ferrooxidans* может переносить концентрации Fe<sup>2+</sup> – 40 г/л, Cu<sup>2+</sup> – 70 г/л, Zn<sup>2+</sup> – 119 г/л, Ni<sup>2+</sup> – 70 г/л.

Окисление микроорганизмами железа, находящегося в природных сульфидных минералах, – сложный процесс. Он состоит из следующих этапов: прикрепление бактерий к поверхности минерала, его деструкция, растворение серы, транспорт S<sup>0</sup>, Fe<sup>2+</sup> или ионов других металлов в клетку и их окисление.

Прямое выщелачивание осуществляется в результате электрохимической коррозии, зависит от состава и структуры минералов и активируется бактериями. Бактерии ускоряют электрохимический процесс окисления S<sup>0</sup> и Fe<sup>2+</sup>, снижая электродный потенциал сульфидов и повышая Eh среды. Окисление Fe<sup>2+</sup> в присутствии бактерий ускоряется до 500 тыс. раз, а сульфидных минералов – в сотни и тысячи раз.

Прикрепляясь к окисляемому субстрату, бактерии воздействуют на электродный потенциал на его поверхности. При этом электродный потенциал снижается, а окислительно-восстановительный потенциал среды возрастает, т.е. создаются окислительные условия. Сульфид выступает как анод. При отсутствии бактерий электродный потенциал минерала и окислительно-восстановительный потенциал среды близки, сульфид не окисляется. В смеси различных сульфидных минералов, образующих гальванические пары, бактерии прежде всего окисляют сульфидные минералы с более низким электродным потенциалом.

Для изучения микробоценозов нами было проведено микробиологические обследования производственных растворов ПР (производственный раствор), ВР (выщелачивающий раствор), ЦНС (центральная насосная станция) и отстойника № 6 месторождения Канжуган для обнаружения и выделения хемолитоавтотрофных бактерий четырех физиологических групп, которые по теоретическим предположениям могли способствовать подземному бактериальному выщелачиванию урана. Это бактерий *A.ferrooxidans*, *A.thiooxidans*, сульфатредуцирующие и денитрифицирующие.

При подходе к изучению микрофлоры урановых месторождений Южного Казахстана мы руководствовались двумя положениями:

- 1) изучить условия развития микроорганизмов;
- 2) обнаружить и учесть микроорганизмы, которые «отобраны средой».

Поэтому степень активности микробов в экосистеме определяли учетом их численности и химическими анализами проб. Также были выполнены опыты с культурами *A.ferrooxidans* и *A.thiooxidans*, которые играли существенную роль в окислении урана.

Результаты физико-химические обследования месторождения «Канжуган» приведены в табл. 1. Из данных табл. 1 видно, что температура растворов месторождения

«Канжуган» приблизительно одинакова (18°C), pH растворов имеют кислую реакцию среды (pH 2,0–2,2). Одним из важных факторов является окислительно-восста-

новительный потенциал (ОВП). Величина ОВП в условиях раствора уранового рудника была + 405 + 518 мВ. Эти границы благоприятны для развития *A.ferrooxidans*.

**Таблица 1**

Физико-химическая характеристика растворов месторождения «Канжуган»

Место отбора проб	pH	ОВП, мВ	U, мг/л	Железо, мг/л		
				Fe <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sub>общ.</sub>
ПР	2,06	420	65,5	160	500	660
ВР	2,05	410	3,1	100	550	650
ЦНС	2,23	405	63,0	80	470	550
Отстойник № 6	2,03	518	54,4	880	30	920

Минимальное значение содержания общего железа в растворе центральной насосной станции составляет – 550 мг/л. Максимальное значение достигает до 920 мг/л в отстойнике № 6. В основном концентрация железа представлена 70–80% в закисной форме. Только в растворах отстойника № 6 почти все железо находится в окисной форме (Fe<sup>3+</sup>). Уран присутствует

во всех пробах, но в ПР значение урана больше, так как является продуктивным раствором. В результате микробиологического обследования технологических растворов месторождения Канжуган методом предельных десятикратных разведений нами было выявлены *A.ferrooxidans* и *A.thiooxidans* в небольшом количестве (табл. 2).

**Таблица 2**

Количество хемолитотрофов в растворах месторождения «Канжуган»

Место отбора проб	Количество клеток в 1 мл раствора			
	<i>A.ferrooxidans</i>	<i>A.thiooxidans</i>	Сульфатредуцирующие	Денитрифицирующие
ПР	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	не обнаружено	не обнаружено
ВР	10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	не обнаружено	не обнаружено
ЦНС	10 <sup>2</sup>	10 <sup>1</sup>	не обнаружено	не обнаружено
Отстойник № 6	10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup>	не обнаружено	не обнаружено

Как видно из табл. 2, тионовые бактерий встречаются во всех вариантах исследуемой нами растворах. Их количество варьирует в пределах от 10<sup>1</sup> до 10<sup>3</sup> кл/мл. Минимальное количество *A.ferrooxidans* во всех отобранных пробах раствора составляет 10<sup>2</sup> кл/мл, кроме пробах отобранных из ВР, что достигает до 10<sup>3</sup> кл/мл. В растворах ПР и ЦНС количество *A.thiooxidans* составляет всего 10<sup>1</sup> кл/мл, в растворе из отстойника № 6 их количество достигает до 10<sup>2</sup> кл/мл. Максимальное количество *A.thiooxidans* (10<sup>3</sup> кл/мл) встречается в растворе из ВР.

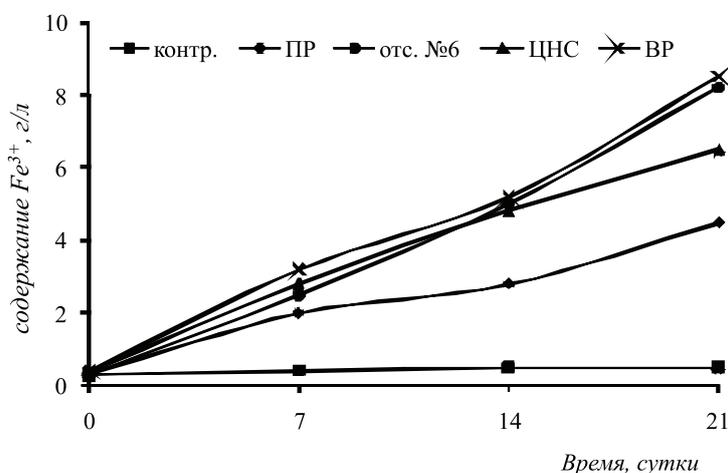
Тогда как, представители сульфатредуцирующих и денитрифицирующих бактерий отсутствовали во всех вариантах обследованных нами пробах производственных растворах ПР, ВР, ЦНС и отстойника № 6 месторождения Канжуган. Представители сульфатредуцирующих и денитрифицирующих бактерий не способны расти в кислой среде. Поэтому в обследованных точках они закономерно небыли обнаружены.

Таким образом, нужно отметить, что производственных растворах ПР, ВР, ЦНС и отстойника № 6 месторождения Канжуган из представителей хемолитоавтотрофных бактерий *A.ferrooxidans* и *A.thiooxidans* встречается в умеренном (10<sup>1</sup> кл/мл) и достаточном (10<sup>3</sup> кл/мл) количестве, что объясняется благоприятными условиями для поддержания жизнедеятельности этих бактерий – оптимальное pH, ОВП и температур. Представители сульфатредуцирующих и денитрифицирующих бактерий отсутствовали во всех вариантах обследованных нами пробах. В дальнейшем культуру *A.ferrooxidans*, выделенную из различных точек месторождения «Канжуган» проверили на активность окисления Fe<sup>2+</sup>.

Опыт проводили в колбах Эрленмейера объемом 250 мл. На 200 мл среду 9К Сильвермана и Люндгрена добавляли в качестве инокулята производственных растворов ПР, ВР, ЦНС и отстойника № 6 в количестве 40 мл. Аэрацию проводили на качалке при

180 об./мин, при температуре 30°C. Общая длительность опыта составлял 21 суток (рисунок). Поскольку аборигенная культу-

ра *A. ferrooxidans* менее активная, динамику окисления железа определяли в неделю один раз.



Динамика образования  $Fe^{3+}$  при окислении  $Fe^{2+}$  культурой *A. ferrooxidans* в производственном растворе ПР, ВР, ЦНС, отс. № 6 месторождения «Канжуган»

Как видно из рисунка, за 21 сутки максимальное окисление закисного железа (8,5 г/л) было осуществлено культурой выделенной из раствора отстойника № 6 и выщелачивающего раствора. *A. ferrooxidans*, выделенный из продуктивного раствора за аналогичное время окисляет всего 4,0 г/л  $Fe^{2+}$ . Промежуточное положение по способности окисления закисного железа (6,5 г/л) занимает культура *A. ferrooxidans*, выделенная из раствора ЦНС.

Таким образом, *A. ferrooxidans*, выделенные из раствора отстойника № 6 и ВР в лабораторных условиях проявляют наибольшую активность.

Способность *A. thiooxidans* окислять сульфиды нашла практическое применение для бактериального выщелачивания бедных руд. В настоящее время этот процесс используется в основном для обогащения урановых руд с настолько низким содержанием урана [5], что их неэкономично обрабатывать обычным способом. Учитывая тот факт, что *A. thiooxidans* интенсивно окисляет серу до серной кислоты, изучали окислительной активности культуры *A. thiooxidans*.

Источником энергии для *A. thiooxidans* служит процесс окисления молекулярной серы. Одна из основных способностей *A. thiooxidans* — это его способность развиваться при низкой кислотности окружающей среды. Культура *A. thiooxidans* широко

распространена в обследованных нами урановых месторождениях. На жидкой среде Ваксмана эта культура образует равномерную муть, а рН среды снижается с 4,0 до 2,0 и ниже.

Постановка опыта аналогична как предыдущие опыты. В качестве среды для роста *A. thiooxidans* применяли ср. Ваксмана., исходная концентрация раствора составляла рН 4,0.

Как видно из табл. 3, во всех вариантах опыта через 21 суток наблюдается снижение рН раствора, то есть идет образование серной кислоты в среде. Интенсивное подкисление среды наблюдается с раствором ВР, затем заметно с раствором отстойника № 6, ПР, ЦНС. Максимальное изменение рН наблюдается в ВР и отстойнике № 6. Визуально, именно в этих колбах наблюдалось интенсивное помутнение, значительное снижение рН среды и рост ОВП. Микроскопирование выявило значительного накопления клеток *A. thiooxidans*.

Таким образом, *A. thiooxidans* интенсивно окисляет серу до серной кислоты и играет большую роль в окислении минеральной серы. Подкисление среды проходит по такой последовательности: ВР → отстойника № 6 → ЦНС → ПР. Этот факт также соответственно подтверждает изменение окислительно-восстановительного потенциала среды.

**Таблица 3**

Изменение pH и ОВП при окислении урана накопительной культурой *A.thiooxidans* в среде Ваксмана

Место отбора проб воды	A. thiooxidans, кл/мл	Продолжительность 21 сутки			
		pH начальный	pH конечный	ОВП начальный	ОВП конечный
ПР	107	4,0	3,5	282	310
ВР	107	4,0	2,9	303	345
ЦНС.	107	4,0	3,3	232	278
Отстойник № 6	107	4,0	3,2	280	317

**Список литературы**

1. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии // Химия. – 1989. –276 с.  
 2. Меджидов М. М. Справочник по микробиологическим питательным средам. –М., 2003.

3. Горленко В.М., Дубинина Г.А., Кузнецов С.И. Экология водных микроорганизмов. – М., 1977. – 288 с.  
 4. Илялетдинов А.Н. Микробиологические превращения металлов. –Алма-Ата: Изд-во «Наука», 1984.  
 5. Канаев А.Т. Интенсификация процесса извлечения урана биотехнологическим способом из бедных руд. – Алматы, 2010. – 143 с.

УДК 582.325:574.21 + 504.5:665.6/.7

**ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫЕ МХИ КАК БИОИНДИКАТОРЫ НЕФТЯНОГО  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ РАЙОНА ПАДЕНИЯ  
ОТДЕЛЯЮЩИХСЯ ЧАСТЕЙ РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ****<sup>1</sup>Кузнецова И.А., <sup>2</sup>Холостов С.Б.**<sup>1</sup>*ФГБУН Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург,  
e-mail: Kuznetsova@ipae.uran.ru;*<sup>2</sup>*КГБУ «Аналитический центр», Пермь*

Экспериментально показано, что листостебельные мхи могут быть использованы в качестве биоиндикаторов загрязнения окружающей среды нефтепродуктами.

**Ключевые слова:** листостебельные мхи, нефтяное загрязнение, биоиндикация

**MOSSES AS BIOINDICATORS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION OIL DISTRICT  
FALL SEPARATING A PART OF THE LAUNCH VEHICLE****<sup>1</sup>Kuznetsova I.A., <sup>2</sup>Holostov S.B.**<sup>1</sup>*Institute of Plant and Animal Ecology, Ekaterinburg, e-mail: Kuznetsova@ipae.uran.ru;*<sup>2</sup>*Analytical center, Perm*

It was experimentally shown that the Mosses can be used as bio-indicators of environmental pollution by oil products.

**Keywords:** mosses, oil pollution, bioindication

Развитие фундаментальных исследований, связанных с устойчивостью и изменением природных биоценозов под воздействием различных антропогенных факторов, в том числе – ракетно-космической деятельности, не теряет своей актуальности. Необходимость прогноза изменений среды и вызванных ими последствий возрастает пропорционально возрастающему воздействию на естественные природные комплексы. Столь же актуален и поиск путей предотвращения негативных последствий. Однако решить эти вопросы возможно лишь при определении самого факта наличия воздействия и его степени. Настоящее исследование посвящено изучению способности мхов к насыщению нефтепродуктами и возможности использования их в качестве биоиндикаторов при оценке антропогенного воздействия, в частности – нефтяного загрязнения на территории района падения отделяющихся частей ракет-носителей «Союз» (топливо – авиационный керосин) при выведении космических аппаратов на солнечно-синхронную орбиту с космодрома Байконур.

Территория проведения исследований находится на границе Свердловской и Пермской областей, координаты центра района падения (РП) – 60° 00' с.ш.; 58° 54' в.д., площадь – 2206,4 км<sup>2</sup>. За период эксплуатации территории в качестве района падения состоялось 6 пусков ракет-носителей (РН): в декабре 2006, ноябре и декабре 2007, сен-

тябре 2009, июле и сентябре 2012 годов. Фрагменты отделяющихся частей ракет-носителей (ОЧ РН) обнаружены на г. Ольвинский Камень (N 59° 57', E 59° 12'), на восточном склоне г. Сенной Камень (N 59° 59', E 59° 06') и в верховьях р. Улс (N 59° 59', E 58° 59'). При осуществлении пусков ракет-носителей предусмотрено экологическое сопровождение приема фрагментов ОЧ РН, заключающееся в оценке содержания нефтепродуктов до и после падения ОЧ РН в основных депонирующих средах (почва, снег, вода водных объектов). Результаты этих работ не выявили каких-либо изменений состояния природной среды после пуска РН, как при визуальной оценке, так и при оценке загрязнения ракетно-космическим топливом. Результаты фонового мониторинга содержания нефтепродуктов в депонирующих средах подтвердили данное заключение [3]. Те же результаты получены и при сопровождении пусков 2012 года: различий в содержании нефтепродуктов в допусковых и послепусковых пробах воды и почвы не обнаружено.

В 2011–2012 годах проведены исследования возможности использования зеленых листостебельных мхов в качестве биоиндикаторов при контроле состояния природной среды и оперативной оценки происходящих изменений при аэрогенном загрязнении нефтепродуктами. Экспериментально установлена их способность к накоплению нефтепродуктов при атмосферном загрязнении.

Широкое распространение, морфологические и физиологические свойства мхов, их способность переносить неблагоприятные условия среды и высокая чувствительность к экотоксикантам позволяют использовать эти растения в качестве биоиндикаторов [1, 2]. Мох «принимает» все микропримеси из атмосферы, удерживая и накапливая их в течение всего времени жизни [4]. Несмотря на то, что за 3–5 лет зеленая (фотосинтезирующая) часть мха полностью обновляется, сам мох живет намного дольше. Мхи не имеют корневой системы, и, следовательно, вклад других источников, кроме атмосферных выпадений, в большинстве случаев органичен. Применяя современные методы химического анализа можно установить элементный состав атмосферных выпадений в месте сбора и количественно определить концентрацию того или иного химического вещества, накопленного мхом за определенный период времени. Использование мхов в качестве индикаторов атмосферного загрязнения имеет существенные преимущества перед традиционными методами, поскольку сбор

образцов несложен, не требует дорогостоящей аппаратуры как для пробоотбора воздуха и осадков; процесс сбора, транспортировка и хранение мха менее трудоемко.

Чаще всего для биоиндикации рекомендуют использовать эпифитные мхи, произрастающие на коре деревьев и практически не связанные с почвой (на них практически не сказывается гетерогенный состав почв). Однако, при контроле загрязнения природной среды продуктами ракетно-космической деятельности, в равной степени воздействующей на все компоненты природного комплекса, названная особенность напочвенных мхов не мешает решению поставленной задачи.

**Материал и методы исследования**

В 2011–2012 гг. проведены экспериментальные исследования адсорбционной способности зеленых листостебельных мхов к накоплению нефтепродуктов. Образцы для исследований отобраны в основных мониторинговых точках района падения ОЧ РН, поскольку сразу же предполагалось использовать полученные значения как фоновые при дальнейших исследованиях в ходе экологического сопровождения пусков ракет-носителей. Места отбора образцов приведены в табл. 1.

**Таблица 1**

Место отбора проб листочестебельных мхов	Координаты	
	N	E.
Хр. Еловая грива	N 60° 07' 17»	E 59° 18' 10»
Р. Улс	N 60° 06' 55»	E 58° 53' 20»
Хр. Кваркуш склон	N 60° 07' 30»	E 58° 45' 25»
Хр. Кваркуш плато 1	N 60° 08' 21»	E 58° 47' 54»
Г. Сенной камень	N 59° 58' 34»	E 59° 04' 59»
Главный уральский хребет	N 60° 05' 27»	E 59° 08' 16»
Хр. Кваркуш плато 2	N 60° 09' 33»	E 58° 41' 30»
Г. Казанский камень	N 60° 06' 41»	E 59° 02' 53»
Г. Ольвинский камень	N 59° 54' 10»	E 59° 10' 10»
Г. Конжаковский камень	N 59° 37' 59»	E 59° 08' 26»

Для химического анализа отбирались пробы листостебельных мхов семейства *Polytrichaceae* (политриховые). При определении содержания нефтепродуктов, пробы мха экстрагировали гексаном, концентрацию нефтепродукта в экстракте определяли на приборе «Флюорат-02» по методике ПНД Ф 16.1:2.21-98 (Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв, грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02»). Отдельно определили влажность мха и проводили пересчет концентраций нефтепродуктов на сухое вещество пробы.

Эксперимент по насыщению мха керосином проводили статическим методом. В герметичный контейнер помещали навеску керосина. После ее испарения определяли его содержание в паровой фазе, затем в контейнер с пробой керосина вносили навеску пробы мха. Поскольку допускалось, что отмершие части растений и живые могут по-разному адсорбировать

нефтепродукты, в первый год работы пробы по этому признаку были разделены, и отмершие и живые части анализировались отдельно. После выдержки в течение 5 суток определяли содержание керосина в пробах мха. Коэффициент разделения вычисляли как отношение концентрации керосина в пробе мха к остаточной концентрации керосина в паровой фазе.

**Результаты исследования и их обсуждение**

В табл. 2 представлены полученные значения содержания нефтепродуктов в сухих пробах мха: от 0,008 до 0,056 мг/кг сухой пробы (в среднем – 0,028 мг/кг) при влажности 23–56%.

Учитывая, что пробы для определения содержания нефтепродуктов отбирались в периоды, не связанные с эксплуатацией

территории в ракетно-космической деятельности (т.е. – вне пусков ракет-носителей), на территории, не подверженной

антропогенному воздействию, полученные значения могут быть расценены при дальнейших исследованиях как фоновые.

Таблица 2

Результаты фонового мониторинга состояния листостебельных мхов в районе падения ОЧ РН

Место отбора проб	Содержание нефтепродуктов, мг/кг сухой пробы (влажность, %)	
	2011 г.	2012 г.
Хр. Еловая грива	0,031 (38)	0,042 (56)
Р. Улс	0,012 (42)	0,028 (51)
Хр. Кваркуш склон	0,022 (29)	0,021 (50)
Хр. Кваркуш плато 1	0,014 (31)	0,034 (54)
Сенной камень	0,008 (23)	0,012 (48)
ГУХ		0,045 (46)
Кваркуш плато 2		0,014 (51)
Казанский камень		0,033 (39)
Оливинский камень		0,056 (42)
Конжаковский камень		0,040 (50)

В 2011 году начато исследование адсорбционной способности мхов, и прежде всего проведен анализ способности к насыщению нефтепродуктами живых зеленых и отмерших частей мха. Обнаруженные различия незначительны и закономерны (табл. 3), что позволяет ими пренебречь и в дальнейшем использовать в качестве анализируемой пробы образец

мха целиком (без разделения на живые и отмершие части).

Значения содержания нефтепродуктов в пробах мха после пятидневной выдержки в парах керосина превысили фоновые значения практически на порядок. Интервал значений содержания нефтепродуктов в мхах по окончании эксперимента составил 0,198–0,296 мг/кг (среднее значение – 0,240 мг/кг) (табл. 3).

Таблица 3

Результаты экспериментального исследования по насыщению листостебельных мхов парами керосина

Место отбора проб	Содержание нефтепродуктов в мхе, мг/кг (содержание нефтепродуктов в паровой фазе, мг/м <sup>3</sup> )			Коэффициент разделения содержания нефтепродуктов в сухом мхе (тв. фаза)/в паровой фазе	
	2011 г.		2012 г.	2011 г.	2012 г.
	верхняя (зеленая) часть мха	нижняя (отмершая) часть мха	суммарная проба мха		
Хр. Еловая грива	0,214 (21)	0,235 (21)	0,222 (22)	0,0107	0,0109
Р. Улс	0,281 (25)	0,264 (25)	0,294 (23)	0,0109	0,0128
Хр. Кваркуш склон	0,228 (23)	0,234 (23)	0,213 (21)	0,0100	0,0101
Хр. Кваркуш плато 1	0,198 (20)	0,201 (20)	0,256 (22)	0,0099	0,0116
Г. Сенной камень	0,205 (22)	0,211 (22)	0,199 (23)	0,0095	0,0087
ГУХ			0,247 (22)		0,0112
Хр. Кваркуш плато 2			0,289 (20)		0,0145
Г. Казанский камень			0,244 (21)		0,0116
Г. Оливинский камень			0,296 (21)		0,0141
Г. Конжаковский Камень			0,275 (22)		0,0125

Полученные результаты убедительно подтверждают возможность использования листостебельных мхов в качестве организмов-биоиндикаторов при оперативной оценке атмосферного загрязнения при-

родной среды нефтепродуктами. Тот факт, что живые зеленые и отмершие части мха в равной степени реагируют на насыщение парами керосина, существенно облегчает работу при использовании мхов в ведении

комплексного экологического состояния природной среды.

### Заключение

В результате проведенных экспериментальных исследований получены фоновые значения уровня содержания нефтепродуктов в листовых мхах, широко распространенных на территории Северного Урала, и в том числе – в районе падения отделяющихся частей ракет-носителей. В среднем в тканях мхов в естественной среде содержится 0,028 мг/кг сухой массы при влажности 23–56%. Установлена высокая адсорбционная способность зеленых мхов: при пятидневной выдержке в парах керосина содержание нефтепродуктов в пробах мха возрастает на порядок. Полученные результаты подтверждают возможность использования листовых мхов в качестве биоиндикаторов как минимум при оценке атмосферного загрязнения нефтепродуктами. Определение фоновых значений позволяет рекомендовать использование этого объекта при экологическом сопровождении предстоящих пусков ракет-

носителей как на территории Свердловской области, так и во всех иных районах падения ОЧРН, расположенных в лесной и горно-лесной зоне.

*Работа выполнена по проекту ориентированных фундаментальных исследований в рамках соглашений о сотрудничестве УрО РАН с государственными корпорациями, научно-производственными объединениями № 12 -4-006-КА.*

### Список литературы

1. Гусев А.П., Соколов А.С. Информационно-аналитическая система для оценки антропогенной нарушенности лесных ландшафтов // Вестник Томского государственного университета. – 2008. – № 309. – С. 176–180.
2. Железнова Г.В., Шубина Т.П. Мхи естественных среднетрапезных растительных сообществ Южной части Республики Коми // Теоретическая и прикладная экология. – 2010. – № 4. – С. 76–83.
3. К организации комплексного мониторинга состояния природной среды в районе падения отделяющихся частей ракет-носителей на территории Северного Урала / И.А. Кузнецова, И.Н. Коркина, И.В. Ставищенко, Л.В. Черная, М.Я. Чеботина, С.Б. Холостов // Известия Коми научного центра Уральского отделения РАН. – 2012. – № 2(10) . – С. 57–67.
4. Серебрякова Н.Н. Влияние ксенобиотиков на физиологию и биохимию листовых мхов // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 12. – С. 71–75.

УДК 636.2:615.281

**ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ВНУТРИ ЖИВОГО ТЕЛА****Кулясов П.А.***ООО Агрофирма «Мордовзерноресурс», Саранск, e-mail: pakulasov@mail.ru*

Все живые организмы на нашей Земле сначала рождаются, а затем умирают. После своей смерти, их мертвые останки подвергаются воздействию гнилостных микроорганизмов. Во всем мире нет микробов страшнее по смертности людей, животных и растений, убивающей повсеместно все живые организмы, но одновременно с этим и полезней, по утилизации их мертвых тел. Микроб, ежедневно уничтожающий абсолютно всех, как живых существ, так и их мертвые тела – непобедим; его нельзя убить, потому что почти сразу с искоренением его наступит мгновенная гибель всего живого мира на планете Земля. Но у каждого живого организма, обитающего на поверхности нашей планеты, против него есть своя, естественная и единственная – защита.

**Ключевые слова:** химическая реакция, микроб, живой организм**CHEMICAL REACTIONS WITHIN THE LIVING BODY****Kulyasov P.A.***Ltd. Agri «Mordovzernothers», Saransk, e-mail: pakulasov@mail.ru*

All living organisms on Earth are born first, and then die. After his death, the remains of their dead are exposed to spoilage microorganisms. All over the world there are no germs terrible mortality of humans, animals and plants all over the place killing all living organisms, but at the same time and more useful for disposal of dead bodies. Microbe is daily destroying all living beings as well as their dead bodies - is invincible and can not be killed, because almost immediately it comes to the elimination of the instantaneous death of the whole of the living world on planet Earth. But every living organism that inhabits the surface of our planet, he has his own against, the natural and the only – defense.

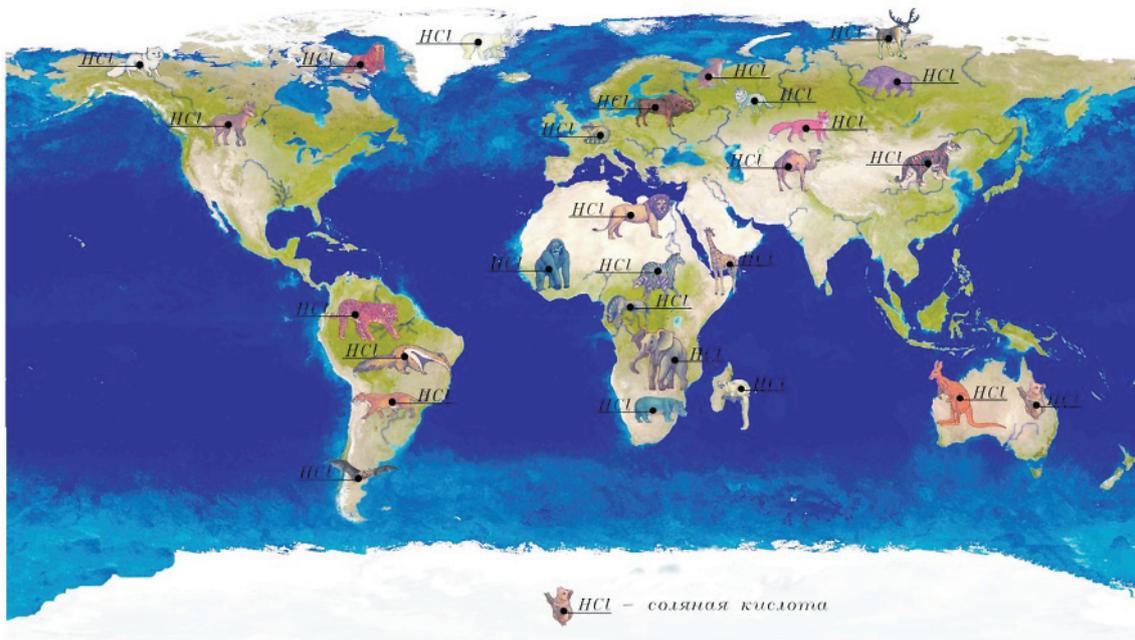
**Keywords:** chemical reaction, a microbe, a living organism

В каждом уголке нашей планеты обитает огромное число самых различных животных, птиц, рыб, насекомых. Планету Земля можно было назвать и зеленой, так как на ее поверхности произрастает большое количество зеленых растений. Если мы посмотрим на карту Земли, то увидим, какое многообразие животных и растительных организмов заполняют каждый ее участок и что...., у любого и каждого животного существа внутри организма образуется химическое соединение под названием – соляная кислота [1]. В каждом уголке нашей планеты обитает огромное число самых различных животных, птиц, рыб, насекомых. Планету Земля можно было назвать и зеленой, так как на ее поверхности произрастает большое количество зеленых растений. Если мы посмотрим на карту Земли, то увидим, какое многообразие животных и растительных организмов заполняют каждый ее участок и что у любого и каждого животного существа внутри организма образуется химическое соединение под названием – соляная кислота. Все млекопитающие (домашние и дикие), выделяют в своем теле соляную кислоту. (рис. 1 и 2). Неужели это сложное химическое соединение служит в желудке только для расщепления белков и для уничтожения микроорганизмов, случайно или специально проникших через ротовую полость внутрь?

**Птицы.** Их такое большое количество, что нет им счету [1]. На Земле обитает много разновидностей птиц. Только задумайтесь, у каждой птицы в желудке образуется соляная кислота – у всех пернатых представителей Земли (рис. 3).

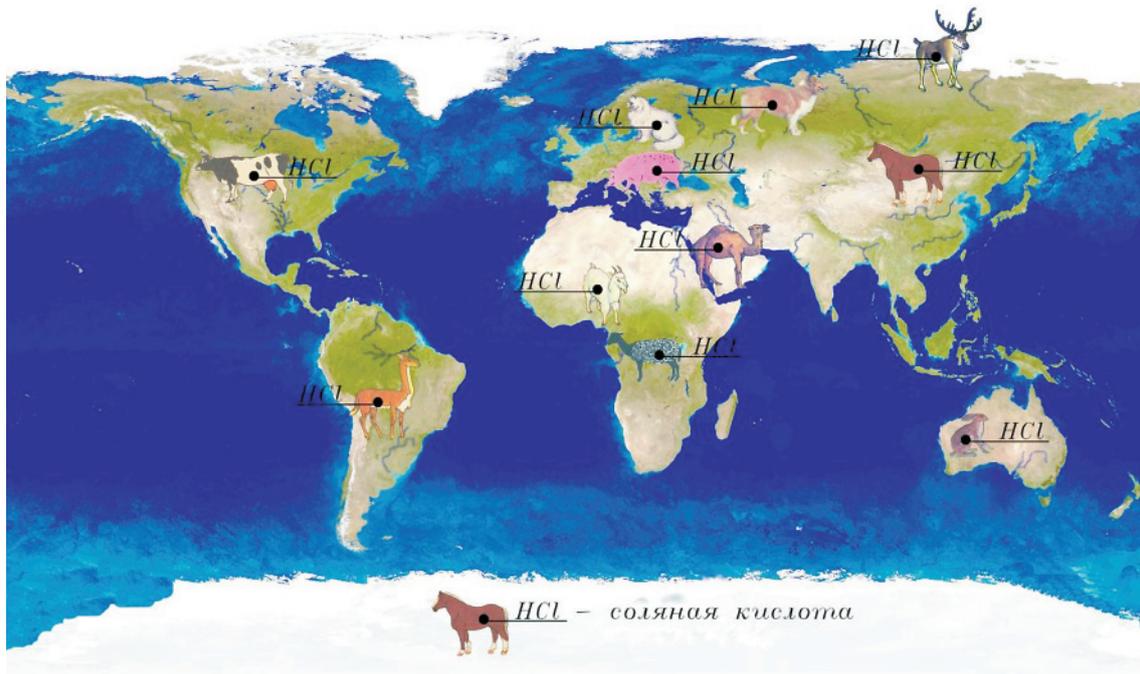
**Рыбы.** Они обитают в пресной и соленой воде. Они совершенно разного размера, окраски, строения тела [2]. Но одна функция у них одинакова. У всех рыб в желудке выделяется соляная кислота (рис. 4).

**Пресмыкающиеся и земноводные.** В каждом уголке нашей планеты обитает огромное разнообразие всевозможных диких пресмыкающихся и земноводных организмов (крокодилы, змеи, ящерицы, черепахи и т.п.). В организме каждого представителя данной группы образуется соляная кислота (рис. 5). Наибольшее количество соляной кислоты выделяется в желудках у тех организмов, которые питаются мясом (крокодилы, змеи). Огромные зубастые крокодилы мгновенно убивают и полностью поедают всех животных, оказавшихся в водной среде (живых и мертвых), не брезгуя практически ничем. Чтобы растворить куски проглоченного мяса и обеззаразить всю пищеварительную систему, крокодилу необходимо вырабатывать в желудке постоянно соляную кислоту. Аналогичное действие должно обязательно происходить и в желудочно-кишечном тракте других земноводных организмов.



Млекопитающие

Рис. 1. Дикие млекопитающие



Домашние животные

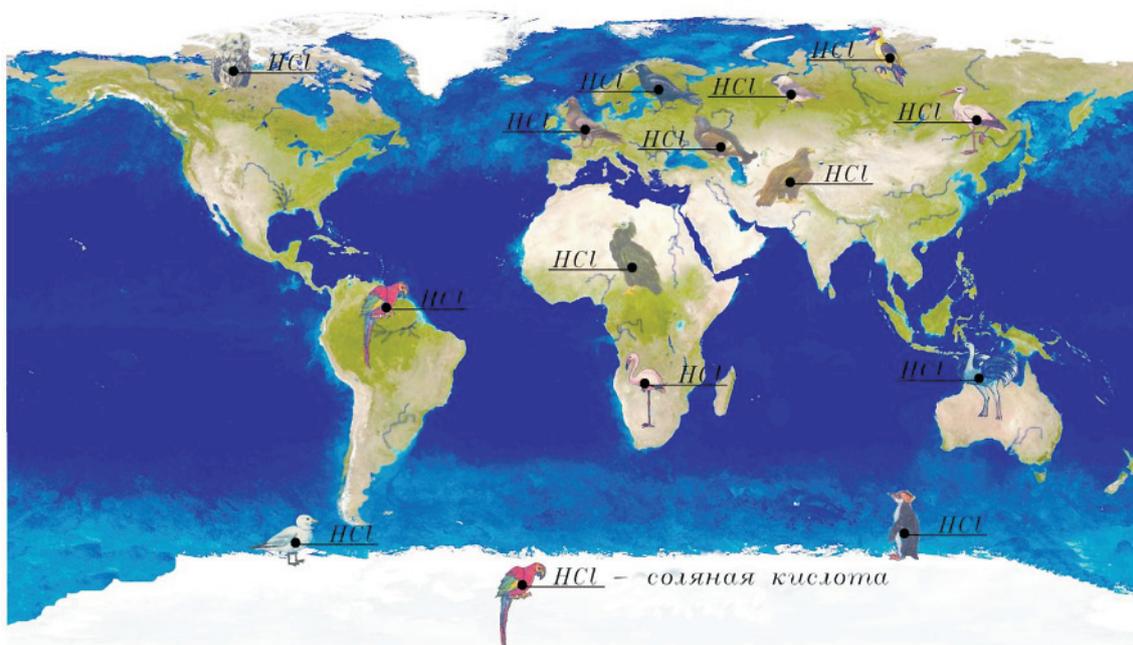
Рис. 2. Домашние млекопитающие

**Люди.** Кроме животного мира на Земле живут и люди. Все они, по внешнему виду, характеру, привычкам не похожи друг на друга. Люди, в отличие от животных имеют членораздельную речь, способны изго-

тавливать орудия труда и использовать их, а также обладают разумной центральной нервной системой. Однако по своему строению человек имеет некоторую схожесть с животным миром. У человека есть: ко-

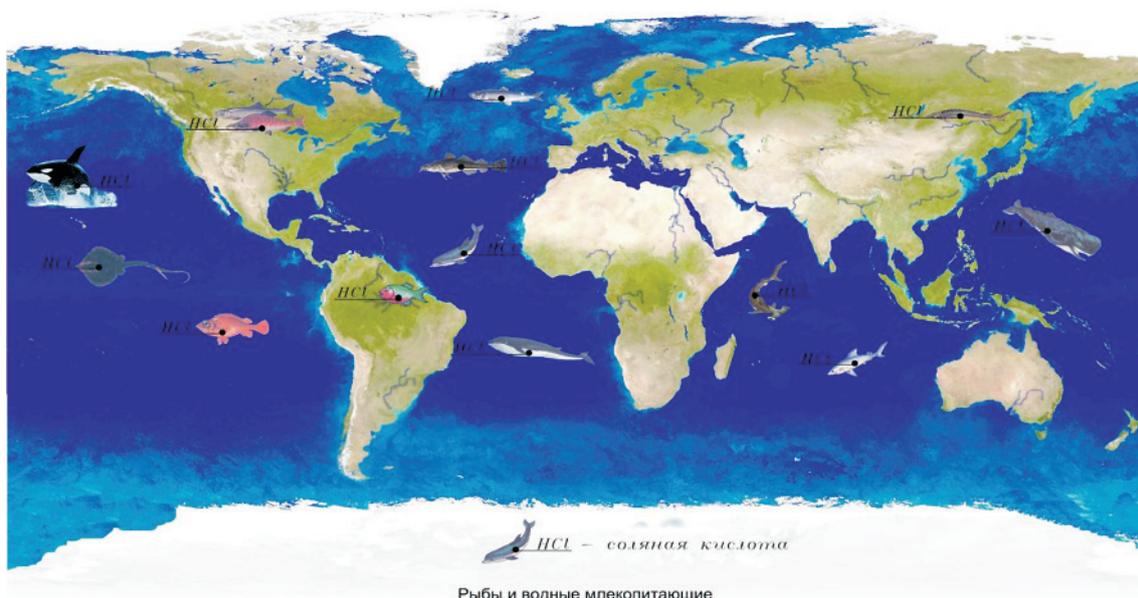
сти, мышцы, нервы, кровеносные сосуды и кровь. В крови людей, так же как и животных находятся защитные форменные элементы, – эритроциты, лейкоциты, тром-

боциты. Так же как и у животных, форменные клетки крови человека выполняют: дыхательную, защитную и свертывающую функции (рис. 6, 7).



Птицы

Рис. 3. Птицы



Рыбы и водные млекопитающие

Рис. 4. Рыбы и водные млекопитающие

Все живые организмы построены из белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и витаминов. У всех организмов после внедрения возбудителя инфекции внутрь

их тела, образуются специфические антитела. Все организмы испытывают голод, жажду, усталость, половое влечение и т.д. Более 6-ти миллиардов человек находится на на-

шей планете. Численность людей увеличивается ежегодно. У европейцев, азиатов, американцев, австралийцев, африканцев, у всех

людей, живущих на нашей планете, внутри живой структуры организма образуется соляная кислота. Для чего? С чем это связано?

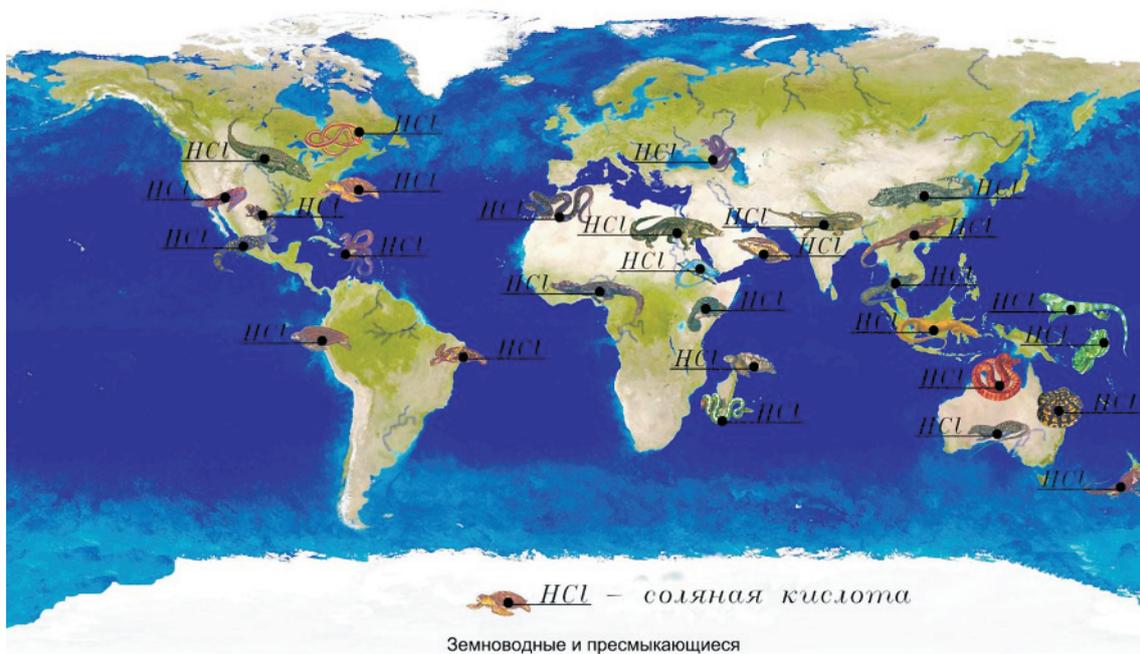


Рис. 5. Земноводные и пресмыкающиеся



Рис. 6. Люди (мужчины)

Самое удивительное свойство соляной кислоты заключается в том, что образование ее в желудках земных организмов ни на секунду не прекращается, даже после перемещения последних на другие матери-

ки земной поверхности и на космические станции, находящиеся на околоземной орбите. После того, как впервые итальянский мореплаватель Христофор Колумб открыл новый материк, впоследствии названный

в честь другого, не менее известного мореплавателя Америго Веспуччи – Америкой, на ее территорию для проведения захватнических походов испанцами, англичанами, французами были завезены из Европы лошади. Оказавшись за несколько тысяч километров от мест, где они родились, люди и лошади, тем не менее, не потеряли свойство выделять в своих желудках соляную

кислоту. Добровольно или насильно много-миллионное число живых существ (людей, животных и растительных организмов) переселялось на совсем новые, необитаемые земли, материки, континенты, осваивая и оживляя ее земную поверхность. После соединения прибывших организмов с местными видами всегда образовывались новые гибридные популяции.

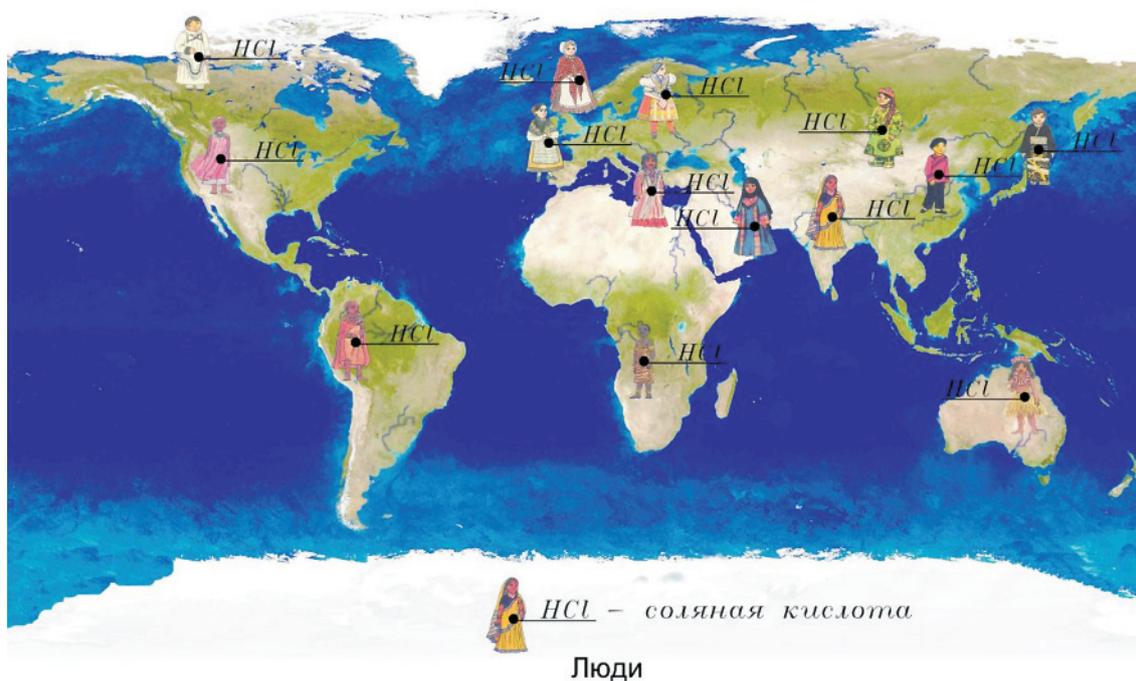


Рис. 7. Люди (женщины)

Однако у всех этих рас, – европейцев, африканцев, азиатов, австралийцев; у всех живых видов: млекопитающих, птиц, рыб, земноводных, пресмыкающихся, ни при каких условиях не прекратилась выработка внутри желудка чудесного и, поистине, спасительного для жизни всех живых существ химического соединения. На каком бы континенте живое земное существо не оказалось, чтобы выжить в ужасном мире микробов, ему важно было иметь внутри своего тела защитное естественное природное соединение, которое прижизненно защищало, земные живые органы и ткани от уничтожения их гнилостными микроорганизмами. Абсолютно все живые организмы, обитающие на планете Земля способны выделять в своих желудках соляную кислоту. Нам предстоит лишь выяснить, зачем данная кислота необходима живому организму. Что произойдет с земными обитателями,

если вдруг по какой-то причине выделение в желудке кислоты полностью прекратится?

Кроме людей, животных и растений, на земном шаре обитают и микробы, которые в течение нескольких дней способны уничтожить любого земного обитателя. Микроскопический микроб, даже не видимый в обычный световой микроскоп, за короткий промежуток времени приводит живой организм к гибели [6]. Переболев определенное время, животное или человек умирает. Что с ним происходит дальше?

Если он останется лежать в нетронутым виде, то через несколько часов планета Земля превратится в зловонное место в солнечной галактике. Получается, что кроме видимых живых обитателей и вирусов, уничтожающих животные и растительные организмы, на поверхности планеты (нашей Земли!) должны находиться невидимые обычным взглядом гнилостные микро-

бы. Их должно быть в несколько десятков сотен, тысяч раз больше, чем всех других земных обитателей. Они должны существовать в любом уголке Земли. В свою очередь микробы вырабатывали или эволюционировали (да, даже микроорганизмы способны проходить этапы эволюции) возможность обитать при любой температуре окружающей среды. А как же иначе, ведь гибель высших организмов постоянно происходит в любой точке земного шара. Все трупы необходимо перерабатывать, как в жарких, тропических странах, так и в холодных арктических местах. Хотя при минусовых температурах жизнедеятельность микробов почти полностью прекращается, но гибели их не происходит. Таким образом, по разновидности всех микробов можно представить, как теплолюбивых (термофильных), холодолюбивых (психрофильных) и микроорганизмов, обитающих в средней полосе (мезофильных) [5].

#### Материалы и методы исследования

Исследование проводили на коровах герефордской породы, ранее завезенных из Канады и Австралии в ООО ПХ «Герефордресурс», города Саранска, республики Мордовия. Все травоядные жвачные животные (коровы, овцы, козы) имеют четырехкамерный желудок. При патологоанатомическом вскрытии павших коров, были поочередно исследованы все четыре отдела желудочно-кишечного тракта. Рубец, сетка и книжка, являются преджелудками, а сычуг – истинным желудком. Разжеванный, размельченный и увлажненный слюной корм, посредством пищевода поступает в желудок. Сначала корм попадает в рубец, – самую объемистую камеру желудка у жвачных животных. Вскрытие павших животных показало, что рубец занимает всю левую половину брюшной полости с частичным переходом его на правую сторону. В нем, происходит накопление корма, который, вследствие сокращения стенок рубца, поступает в соседние камеры. В них, кормовые остатки подвергаются механическим и биологическим воздействиям. Если измельчение и перемещение кормовых масс происходит в рубце, сетки и книжки, то уже в сычуге, размельченный корм, всасывается через его стенки в кровь. Лабораторные исследования показали, что содержимое сычуга имеет, кислую реакцию. Это значит, что в сычужной камере выделяется соляная кислота. Во всем желудочно-кишечном тракте находится только два отдела, где присутствует кислая среда (желудок и двенадцатиперстная кишка). Пищевод, частично тонкий и полностью толстый отделы кишечника имеют щелочную среду.

В области, где имеется щелочная среда, находится неисчислимо большое количество разнообразных микробов. Много в кишечнике у коров обитает гнилостная микрофлора, то есть тех микробов, которые при благоприятных для их жизнедеятельности условиях вызывают гниение белковых тел. Однако, пробиться сквозь стенки кишечника, при жизни животного гнилостные микробы не могут. И только после того, как было произведено патологоанатомическое вскрытие

животного, препарирована брюшная полость коровы и открыт доступ вовнутрь туши гнилостным микробам, начал происходить процесс, получивший свое историческое название, но не понятый до конца, – процесс гниения мертвого тела.

В каловых массах находится несметное количество микроорганизмов, которые не в состоянии пробиться через слизистую оболочку кишечника. Из этого следует, что в щелочной среде успешно живут и размножаются многие виды бактерий. Они не только полноценно существуют и не погибают, но и при определенных условиях могут вызывать тяжелые патологические изменения во всех органах и тканях живого организма. И только, когда произойдет гибель живого существа, у него перестанет биться сердце, тогда вся эта микробная сила, сметая на своем пути все уже известные защитные факторы, в короткое время заполнит все части организма. Под воздействием бактерий, участвующих в сбраживании углеводов и вызывающих гниение белков, образуются различные газы (сероводород) и ядовитые вещества: крезол, индол, фенол, скатол [5]. В отделах, где имеется кислая среда, всегда отсутствуют гнилостные микробы. Под влиянием кислого содержимого желудочного сока гнилостные микробы незамедлительно погибают. Только поэтому, в желудке и двенадцатиперстном кишечнике, наблюдалось максимальное количество патогенных микроорганизмов.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Свободная соляная кислота имеет пять важных функций в пищеварение у живых организмов:

1. Участвует в уничтожении микробов.
2. Превращает фермент пепсиноген в активную форму – пепсин.
3. Подготавливает белки к перевариванию.
4. Участвует в работе желудка.
5. Способствует растворению большинства минеральных веществ.

А если говорить проще, под влиянием соляной кислоты происходит переваривание: белков, углеводов, жиров, витаминов и минералов. Все они распадаются до еще более, мельчайших компонентов. Белки до аминокислот, углеводы до сахаров, жиры до глицерина и жирных кислот, витамины до жиро – и водорастворимых витаминов, минералы до макро и микроэлементов. И вся эта масса всасывается через стенки желудка и тонкого отдела кишечника в кровь. Но все ли?.. Проведенные мной экспериментальные исследования показали, что минералы, прежде чем уйти в кровяное русло, именно в желудке успевают вступить в химическую реакцию с желудочной соляной кислотой, в результате чего рождаются химические стойкие хлористые соединения (ХСХС). В связи с этим на поверхности земного шара должен существовать своеобразный Закон Жизни. Он гласит:

Все живые существа, рожденные на планете Земля, поедая животные и растительные продукты, создают посредством соединения минерала, поступающего извне и соляной кислоты, вырабатывающейся внутри желудка, химические стойкие хлористые соединения (ХСХС), которые обеспечивают прижизненную невосприимчивость живого организма к гниению.

Но в тоже время, после своей гибели, все мертвые организмы подвергаются процессу гниения и в связи с этим, в Природе обязательно должен существовать правильно и полностью объясненный Закон Гниения:

Все живые организмы, после своей гибели, при благоприятных условиях внешней окружающей среды и, с помощью бесчисленного количества гнилостных микробов, полностью разлагаются и сгнивают, в связи с остановкой сердца, а вместе с ним и кровяного тока, что приводит к полному прекращению поступления в мертвые ткани мертвого организма, – химических стойких хлористых соединений (ХСХС), являющиеся, с момента зарождения Жизни на земном шаре наиглавнейшей защитой для всех живых популяций животного и растительного происхождения.

Данному Закону Гниения подчиняются абсолютно все мертвые организмы.

После проведения патологоанатомического вскрытия павшей коровы герефордской породы, с целью установления диа-

гноза смерти, мертвые останки животного были вывезены за пределы животноводческой фермы и захоронены на скотомогильнике. Благодаря Закону Гниения мертвое животное при оптимальной температуре и влажности через несколько недель полностью сгниет. Только поэтому не происходит накопление мертвых тел животных и людей на поверхности Земли. Нет ни одной частицы вещества живого и неживого происхождения, которые пошли бы по другому, иному пути. В природе существует эволюционная цепь поедания друг друга животным миром. Она заключается в том что, кто бы кого ни съел, оставшееся животное после своей гибели, достается гнилостным микробам и полностью разлагается.

Кроме того, химические стойкие хлористые соединения (ХСХС) являются питательной средой для рождения внутри желудочного тракта совершенно нового антибактериального вещества, ярко-красного цвета.

В отличие от всех других, ранее выделенных антибиотиков, антибактериальный препарат ярко-красного цвета, получивший свое неофициальное название «Петрокул» (от имени и фамилии автора Петр Кулясов) является не чужеродным препаратом для живых тканей животного, а истинным, полученным из их живых структур, что является несомненным плюсом при уничтожении многих вредных микроорганизмов, проникающих в живое тело снаружи (рис. 8).



Рис. 8. Антибактериальное вещество Петрокул, ярко-красного цвета (вид сверху)

Ярко-красный антибиотик «Петрокул», являясь антибактериальным препаратом, обладает свойством обеззараживать кровь от микробов, т.е. обладает – бактерицидно-

стью. Чем больше в крови имеется данного антибиотика, тем дольше в нее не проникает патогенная микрофлора. Следует заметить, что «Петрокул» вырабатывается толь-

ко в одном отделе желудочно-кишечного тракта, в связи с чем, при утрате этой спо-

собности живой организм незамедлительно погибает и сгнивает.



Рис. 9. Антибактериальное вещество Петрокул, ярко-красного цвета (вид снизу)

Благодаря своему ярко-красному цвету, сходному с цветом циркулирующей по артериям крови, данный антибиотик до сих пор не был обнаружен человеком.

Ярко-красный антибиотик «Петрокул» – первый антибиотик, образующийся внутри живого тела высшего организма. Чем больше его вырабатывается в живом животном теле, тем бактерицидной становится кровь.

Кроме туберкулеза, ярко-красный антибиотик «Петрокул» подавляет и другие легочные бактериальные инфекции стрептококкового и стафилококкового характера.

– нахождение ярко-красного антибиотика в пищеварительной системе организма в разы снижает локализацию в ней кислотоустойчивую бактерию *Helicobacter pylori*, вызывающая язвенную болезнь желудка и тонкого отдела кишечника

– нахождение ярко-красного антибиотика внутри живого тела и поступление его с кровью в дыхательные отделы грудной полости предупреждает развитие и размножение в легочной ткани возбудителя туберкулеза.

– накапливаясь в крови ярко-красный антибиотик ликвидирует всю сопутству-

ющую микрофлору, занесенную в кровь извне.

– количество выделенного ярко-красного антибиотика внутрь пищеварительной системы животного зависит от растущего в кислых условиях кислотоустойчивого грибка.

– ярко-красный антибиотик «Петрокул» оказывает непосредственное воздействие на микробов, предупреждая тем самым повреждение и разрушение слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта живого организма.

#### Список литературы

1. Акаевский А.И., Криницын Д.Я., Мелехин Г.П., Мелехин П.И. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных. – М., 1978. – 320 с.
2. Сабанеев Л.П. Жизнь и ловля пресноводных рыб. – М., 1993. – 296 с.
3. Даревский И.С. Орлов Н.Л. Редкие и исчезающие животные. Земноводные и пресмыкающиеся. – М., 1988. – 463 с.
4. Коляков Я.И. Ветеринарная микробиология. – М., 1965. – 432 с.
5. Асонов Н.Р. Микробиология. – М., 1989. – 352 с.
6. Ганнушкин М.С. Общая эпизоотология. – М., 1981. – 416 с.

УДК 552.11: 552:551:550.42

**ТИПИЗАЦИЯ РТУТНОГО ОРУДЕНЕНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ****Гусев А.И.***Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина,  
Бийск, e-mail: anzerg@mail.ru*

Приведены данные по вещественному составу и структурным особенностям месторождений ртути в Алтайском крае. Оруденение ртути приурочено к крупным глубинным разломам, обрамляющим внутриконтинентальные рифтогенные прогибы и отнесено к телетермальному типу (температуры кристаллизации варьируют от 120 до 150°C). Выделены два подтипа оруденения ртути: 1 – кварц-киноварно-диккитовый с аурипигментом и реальгаром; 2 – кварц-киноварно-диккитовый с антимонитом и золотом, отнесённый к перспективному золото-ртутному оруденению. Ртутное оруденение представлено киноварью, а также реальгаром, аурипигментом, антимонитом, золотом, пиритом, *марказитом*, серой самородной, метациннабаритом, *флюоритом*, *баритом*, *диккитом*, *каолинитом*, *графитом*, *анкеритом*, *ярозитом*, галлуазитом, арсенат-беловитом, мансфильдитом. Предполагается связь оруденения с мантийной базальтоидной магмой (соотношения изотопов серы указывают на мантийный не контаминированный источник – (-7,0–8,2 ‰)).

**Ключевые слова:** структурный фактор, телетермальное оруденение, киноварь, метациннабарит, золото, мантийный источник, изотопы серы

**TYPIZATION OF MERCURY ORE MINERALIZATION OF ALTAI KRAI****Gusev A.I.***The Shukshin Altai State Academy of Education, Biisk, e-mail: anzerg@mail. ru*

Data on substantial composition and structural peculiarities of deposition mercury in Altai krai lead. Ore mineralization of mercury date to depth faults, that it is frame intercontinental rift trough and it is carry to telethermal type (temperatures of crystallization variate from 120 to 150°C). Two subtypes ore mineralization of mercury detached: 1 – quartz-cinnabar-dickitic with orpiment and realgar; 2 – quartz-cinnabar- dickitic with antimonite and gold, that it is carry to prospect gold-mercury ore mineralization. Mercury ore mineralization occur by cinnabar and so realgar, orpiment, antimonite, gold, pyrite, marcasite, sulfur native, metacinnabar, fluorite, barite, dickite, kaolinite, graphite, ankerite, jarosite, galloysisite, arsenite-belovite, mansfieldite. Related ore mineralization suppose with mantle basaltic magma (ratio of isotopes sulfur order on mantle noncontamination source – (-7,0–8,2 ‰)).

**Keywords:** structural factor, telethermal ore mineralization, cinnabar, , metacinnabar, gold, mantle source, isotopes of sulfur

Важнейшую роль в размещении ртутного оруденения в регионе имеют зоны региональных разломов, которые относятся к категории глубинных, имеющих мантийное заложение (Сарасинский, Чарышско-Теректинский и другие) [1–3]. Наиболее концентрированное оруденение ртути сосредоточено в пределах Сарасинской и Сибирячихинской ртутно-рудных зон. В пределах этой зоны известны месторождения Сухонькое, Ночной Лог, Лагерное, Черемшанское, Ключ Тесный и ряд проявлений, относящихся к ртутной киноварной карбонатной формации. Актуальность исследований определяется тем, что среди ртутных месторождений выделяется перспективный тип золото-ртутный). Цель исследования – типизировать ртутные объекты края и выделить перспективный золото-ртутный тип оруденения [2, 3].

**Результаты исследований**

Месторождение Новое находится в правом борту р. Сараса у подножья склона. Площадь месторождения сложена терригенно-карбонатными отложениями барагашской свиты девона вблизи их тектони-

ческого контакта с эффузивно-осадочными образованиями онгудайской свиты. Ртутное оруденение приурочено к крутопадающей субмеридиональной зоне брекчирования известняков (рудное тело № 1) в подножии борта р. Сараса и к осложненному разрывами субмеридиональному контакту лиловых и серых алевролитов и известняков (рудные тела № 2, 3), расположенных восточнее и выше по правому борту. В пределах рудного тела № 1 известняки интенсивно дробленные в результате пересечения крутопадающих трещин субмеридионального и северо-восточного простирания, что и обуславливает почти вертикальное падение столбообразного рудного тела. Широко развито дорудное окварцевание, а также кальцитизация и диккитизация пород. Ртутное оруденение многостадийное и тесно ассоциирует с разновозрастным окварцеванием и характеризуется разнообразием текстур руд. Наблюдается более трех генераций кварца. Киноварь развивается как по периферии зерен, так и в виде очень тонкой пылевидной вкрапленности в кварце и часто совместно с зернами тонкоиздробленного кварца и известняка является цементом

рудных брекчий. С пострудным окварцеванием связано переотложение киновари в полостях трещин. Рудное тело не имеет четких границ, по простиранию прослежено на 50 м, по падению на 60 м, а глубже выклинивается. Среднее содержание ртути 0,69%. Рудные тела № 2 и 3, расположенные на восточном фланге месторождения, локализируются на границе красноцветных и серо-зеленых алевролитов, в 1–10 м от тектонического контакта терригенных пород с известняками. Тонкораспыленная киноварь локализуется в красноцветных алевролитах и песчаниках, в маломощных (до 10 см) кальцитовых прожилках и псевдоморфозах кальцита по ископаемым органическим остаткам. Наличие киновари в красноцветных породах обусловлено их более высокой пористостью. Протяженность рудных тел 635 и 465 м при мощности до 1,5–3,2 м (средняя – 0,35 м) и содержании ртути от сотых долей до 0,71%. Без изменения мощности рудные тела прослежены до глубины 50 м. Падение согласное под углами 50–80° на восток. В центре брекчий, обособленно от киновари, широко развит пирит, в том числе мышьяковистый (As до 0,82%). В рудах месторождения в подчиненных количествах отмечается гидрогетит, реальгар, флюорит, сфалерит, галенит, галлуазит.

Нашими работами в брекчированных окварцованных известняках с киноварью, вскрытых карьером, в рудном теле № 1 установлено в штучных пробах 0,6–2,0 г/т золота, а во вмещающих обохренных карбонатных породах – 0,15 г/т. В брекчированных известняках с киноварью установлено 0,01 г/т золота. Наиболее высокие концентрации золота локализируются в джаспероидах, образовавшихся по флюидо-эксплозивным брекчиям. Соотношения изотопов серы киновари из руд месторождения дают узкий интервал значений от (–1,3) до (–2,3) ‰, указывающие на однородный источник серы, характерный для магматогенного неконтаминированного источника.

Запасы ртути составляют: по рудному телу № 1 категории  $C_1$  – 82,9 т,  $C_2$  – 28,2 т при среднем содержании ртути 0,69%, а по части рудного тела № 2 при протяженности 162 м, средней мощности 0,4 м до глубины 40 м – 6,9 т категории  $C_2$  при среднем содержании ртути 0,34% [155, 156]. В 1971 г. Акташским РУ небольшим карьером (55 м<sup>2</sup>) отработана часть рудного тела № 1 с содержанием ртути до 8,0%, при этом добыто 380 кг ртути.

Месторождение Ночной Лог расположено в 4,5 км к югу от д. Сараса, в 0,9 км выше устья Лога Ночного. На площади месторождения терригенно-карбонатные отложения барагашской свиты в виде узкого ступенчатого клина юго-восточной ориентировки располагаются среди тектонических блоков карбонатных пород сарасинской свиты. Блоки ограничены крутопадающими нарушениями, но одно из них, ограничивающее блок девонских пород с северо-востока, имея падение на ЮЗ под углами 60–80°, с глубиной выполаживается почти до горизонтального, образуя надвиг. С юго-запада надвиг ограничен сбросом с мощными (до 2,5 м) жилами кальцита. Вскрытое на поверхности оруденение приурочено, преимущественно, к двум зонам трещиноватости и дробления СЗ простирания и контролируется пересечением крутопадающих зон и пологих трещин. Выявлено 5 рудных тел протяженностью до 50–131 м мощностью 0,1–18,0 м со средним содержанием ртути 0,06–0,26%. Киноварь приурочена к доломитам и образует мелкую вкрапленность, примазки и тонкие прожилки, часто в ассоциации с кальцитом и окисленным пиритом. На месторождении широко развит карст.

Слепое поднадвиговое оруденение характеризуется значительным размахом по вертикали (до 230 м), зоны повышенной трещиноватости и рудоносности отстоят от плоскости экрана надвига на 30–45 м. Кондиционных рудных тел не оконтурено, но скважинами подсечены отдельные интервалы мощностью 0,6–3,0 м с промышленными содержаниями ртути 0,1–0,59%. Минералогический состав ртутных руд аналогичный вышеописанному, но более широко распространен кварц, также установлены ртуть самородная и ртутьсодержащие блеклые руды. С глубиной увеличивается содержание реальгара и аурипигмента, образующих значительные скопления. Кварц наиболее широко развит в поднадвиговой толще, где образует линзочки и прожилки. По данным гомогенизации газово-жидких включений температуры отложения кварца 145–130°C, киновари – 130–120°C. Известняки подверглись значительной доломитизации и почти соответствуют доломиту (MgO – 20,54%). Суммарные запасы ртути категории  $C_1$  – 59,5 т,  $C_2$  – 13,0 т.

Месторождение Сухонькое находится в левом борту р. Сараса по кл. Сухонькому. Площадь месторождения сложена доломитизированными известняками и известня-

ками сарасинской свиты нижнего кембрия, перекрытыми по надвику карбонатно-терригенными отложениями барагашской свиты нижнего девона, прорванными редкими дорудными дайками долеритов и базальтов девона субмеридиональной ориентировки.

Для месторождения характерно блоковое строение за счет наличия крутопадающих взбросов северо-западного простириания и разрывов северо-западного простириания. Надвиг имеет волнистую плоскость сместителя, ориентированную в северо-восточном направлении (азимут  $12-17^\circ$ ) с углом падения от  $10$  до  $60^\circ$  на СЗ. По сбросу СВ ориентировки он смещен на глубину свыше  $0,6$  км. Надвиговые швы содержат милониты и служили экраном для дорудных процессов доломитизации и окварцевания и рудообразования. Породы девона залегают моноклиально с падением на запад под углами  $45-70^\circ$ ; а центральной части они смяты в довольно напряженные складки. Разведано три рудных тела. Первое – контролируется зоной взброса СЗ простириания (угол падения  $65-70^\circ$ ), имеет протяженность  $104$  м, среднюю мощность  $1,33-2,29$  м, среднее содержание ртути –  $0,27\%$ , прослежено на глубину  $55$  м.

Рудные тела № 2, 3 располагаются в поднадвиговой толще и имеют размеры соответственно  $60 \times 40-60$  м и  $270 \times 140$  м при средней мощности  $14$  м и среднем содержании ртути  $0,30$  и  $0,22\%$ . По падению оруденение прослежено на  $30-90$  м. Определенный интерес представляют карстовые полости, выполненные глиной и обломками руд, с промышленными содержаниями на отдельных интервалах. Для руд, в основном, характерна вкрапленная и прожилковая текстуры, при сгущении прожилков наблюдаются участки со штокверковой текстурой. Рудные тела, обычно, сложены доломитизированными известняками, вмещающими прожилки, вкрапленники и тонкие просечки кристаллической (преимущественно, микрокристаллической) и порошковой киновари. Киноварь чаще всего наблюдается самостоятельно, реже в ассоциации с кальцитом, кварцем, реальгаром, аурипигментом. Второстепенными минералами, устанавливаемыми только при микроскопических исследованиях, являются антимонит, пирит, марказит, сера самородная, метациннабарит, флюорит, барит, дикцит, каолинит, графит, анкерит, ярозит, галлуазит, арсенат-беловит, мансфильдит и др. В киновари в аномальных концентрациях установлены As (до  $5\%$ ), Ag (до  $10$  г/т).

Пространственно основная масса оруденения мышьяка обособлена от ртутно-рудных тел, наиболее насыщена минерализацией мышьяка (реальгар, реже аурипигмент), рудовмещающая толща ниже поднадвиговой зоны киноварного оруденения имеет вертикальную мощность  $150-200$  м, а в целом, вертикальный размах реальгаровой минерализации превышает  $600$  м. В реальгаре в аномальных содержаниях установлены Sb до  $0,3\%$  и Hg до  $0,1\%$ .

На месторождении в десятках проб-протолок устанавливается золото в количестве от единичных пылевидных зерен до  $34,5$  г/т ( $27,6$  мг на  $0,8$  кг пробы), а по спектральному анализу штучных проб содержания золота достигают  $0,01-0,08$  г/т. Наиболее часто повышенные содержания золота отмечаются в брекчированных доломитизированных и окварцованных известняках кембрия поднадвиговой толщи, как вмещающих ртутное оруденение, так и безрудных, а также в кварцевых гравелитах (брекчиях). Соотношение изотопов серы сульфидов на данном месторождении варьирует от  $(-8,2)\%$  до  $(-7,0)\%$ , указывая на значительную однородность источника серы. Значения соотношений изотопов серы сульфидов указывает на магматогенный источник, характерный для не контаминированных мантийных магм.

Суммарные запасы ртути месторождения на  $1.09.1973$  г. составляют: категории  $C_1 - 251,46$  т,  $C_2 - 31,2$  т при среднем содержании ртути в рудных телах  $0,2-0,3\%$ . По состоянию на  $01.01.2002$  г. в сводном балансе запасов запасы ртути категории  $C_1$  пересчитаны и составили  $207$  т, категории  $C_2 - 47$  т при средних содержаниях ртути в рудах  $0,24\%$ .

Месторождение Черемшанское находится в левом борту р. Черемшанка, в ее верхнем течении, в  $3,5$  км выше д. Черемшанка. Гнездовидные рудные тела приурочены к субширотному разлому в контакте карбонатно-терригенных образований венда-нижнего кембрия и вулканогенных пород средне-основного состава усть-семиной свиты. Рудовмещающие образования венда-нижнего кембрия представлены углеродистыми известняками, доломитами, песчаниками, гравелитами, силицилитами, имеющими крутое ( $60-80^\circ$ ) северное падение. Главное рудоконтролирующее нарушение типа взброса имеет субширотное простириание при почти вертикальном падении. Ширина зоны дробления и лимонитизации до  $60$  м, амплитуда перемещения

по нарушению достигает несколько сотен метров. Нарушение осложнено сбросами и взбросами СЗ и СВ простирания, а также сетью параллельных и субпараллельных нарушений. Оруденение преимущественно локализуется в трещинах субширотной и северо-западной ориентировки, секущих известняки, доломиты и кварциты, т.е. относительно хрупкие породы. Основное оруденение сосредоточено в двух рудных телах протяженностью до 57,3 и 41,0 м, мощностью 1,74–1,76 и 1,7 м при среднем содержании ртути 0,33 и 0,44%. Первое рудное тело прослежено по падению на глубину до 100 м без признаков выклинивания. Второе находится в 100 м южнее. Главные минералы руд: доломит, кальцит, кварц, киноварь, реже – пирит, лимонит, окислы марганца, аурипигмент, реальгар, марказит. Отмечаются поздние прожилки кварца с вкрапленностью галенита. Запасы ртути категории  $C_1 + C_2$  составляют 153 т при среднем содержании 0,62%. По данным разведочно-эксплуатационных работ установлено, что рудные тела представлены сетью редких пологих трещин оперения, вследствие чего запасы в значительной степени не подтвердились и месторождение признано бесперспективным. Рекомендуется проведение поисков слепых рудных тел под покровом девонских отложений.

В сводном балансе запасов по состоянию на 01.01.2002 г. состоят запасы ртути категории  $C_1 - 25$  т, категории  $C_2 - 18$  т при средних содержаниях ртути в рудах 0,5%.

Месторождение Ключ Тесный находится в левом борту одноименного ключа, левого притока р. Кыркыла, в его верхнем течении. Площадь месторождения сложена известняками и силицилитами каянчинской свиты, прорванными дайками диабазов девонского возраста. Киноварное оруденение приурочено к зоне брекчирования и дробления и интенсивной кальцитизации северо-западной ориентировки мощностью 5–30 м. Киноварь в виде прожилков, примазок, иногда густо пропитывает породы и является цементом брекчий. Вскрыто на поверхности и прослежено на глубину до 15 м одно рудное тело длиной 25,5 м, мощностью 1,91 м, со средним содержанием ртути 0,36%, состоящее из четырех гнезд протяженностью от 1,0 до 9,4 м, но на глубине 30 м буровыми скважинами промышленного оруденения не установлено. В 1956 г. Н.С.Коржневым подсчитаны запасы ртути категории  $C_1 - 6,4$  т,  $C_2 - 2$  т.

В Сибирячихинской ртутно-рудной зоне локализовано проявление Шипуниха.

Проявление Шипуниха находится в 5 км юго-восточнее с. Б. Березовка в правом склоне долины р. Шипуниха. В структурном отношении участок «Шипуниха» располагается в восточной части Сибирячихинской грабен-синклинали, где песчано-сланцевые отложения горноалтайской серии по крупному разлому соприкасаются с толщей серых, реже темно-серых известняков барагашской свиты. В известняках зафиксированы сложные системы трещин и зон дробления, наиболее выдержанными являются трещины северо-западного и широтного направления. Проявление приурочено к трещине субширотного простирания и представлено минерализованной зоной мощностью 1,2 м, ограниченной двумя параллельными трещинами. Оруденение неравномерное, прожилково-вкрапленное. Наиболее богатая минерализация отмечается в брекчированных известняках, насыщенных гнездами и жилками кальцита. Они залегают в лежащем боку зоны и имеют мощность около 0,3 м. Выше, в интервале 0,3–0,8 м, наблюдаются четковидные жилы светло-бурого кальцита с крупными (до 10 см) гнездами киновари. В интервале 0,8–1,3 м отмечаются темно-серые брекчированные известняки с прожилками и гнездами киновари, располагающимися вдоль трещин скола. По данным химических анализов содержание ртути в 4 бороздовых пробах, отобранных в канаве № 547, колеблется от 0,01 до 0,56%, составляя в среднем 0,19%. Минерализованная зона канавой № 547 прослежена по простиранию на 7,3 м. В брекчированных известняках с тонкой вкрапленностью пирита, антимонита и галенита содержание золота варьируют от 0,5 до 3,7 г/т. Пробность золота составляет 897%. Основные примеси в золоте – ртуть, медь и серебро. Соотношения изотопов серы в киновари из руд проявления дают узкий интервал значений от (–1,9) до (–2,5)%, указывающие на однородный источник серы, характерный для магматогенного не контаминированного источника.

Для прослеживания зоны на глубину, было пробурено 3 скважины глубиной 25–26 м. Спектральным анализом сколков из керна скважин, представленного известняками с прожилками бурого кальцита и вкрапленностью пирита, антимонита, установлены следующие содержания: Sb – 1,0–3,5%; Ag – 10 г/т; Au – 1,5 – 3,5 г/т; Hg – 0,003%.

Анализы изотопов свинца галенитов из руд Шипунихинского и месторождений приведены в таблице.

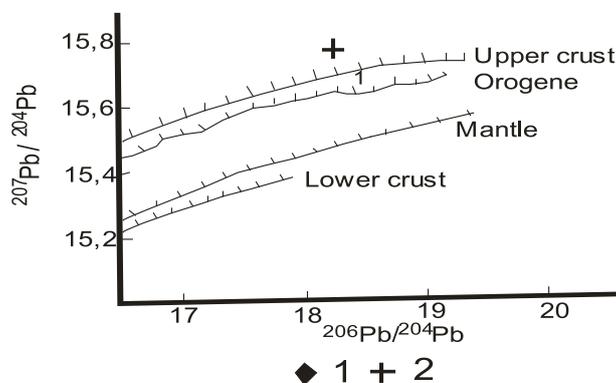
## Соотношения изотопов свинца в галенитах ртутных месторождений Горного Алтая

№ п/п	Месторождения и проявления	Соотношения изотопов свинца		
		$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
<i>Горный Алтай</i>				
<i>Ртутные месторождения</i>				
1	Черемшанское	38,4	32,5	16,6
2	Шипунихинское	38,3	18,3	15,7

Примечание. Анализы выполнены в Лаборатории ИГЕМ (г. Москва).

Анализ таблицы показывает, что для Шипунихинского месторождения наблюдается значительное деплетирование изотопного свинца ( $^{206}\text{Pb}$ ).

На диаграмме соотношений изотопов  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} - ^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  пробы попадают в область свинцов верхнекорового источника (рисунок).



Свинцовая изотопная эволюция для нижней и верхней коры, мантии и орогена для отношений  $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb} - ^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$  в галенитах некоторых ртутных месторождений Горного Алтая. Границы источников: Upper crust – верхней коры, Lower crust – нижней коры, Orogene – орогена, Mantle – мантии по [4]. Ртутные месторождения Горного Алтая: 1 – Черемшанское; 2 – Шипунихинское

### Выводы

Приведенные материалы показывают, что в регионе проявлены два подтипа оруденения ртути:

1 – кварц-киноварно-диккитовый с аурипигментом и реальгаром;

2 – кварц-киноварно-диккитовый с антимонитом и золотом, относящийся нами к перспективному золото-ртутному оруденению [Гусев, 2012].

Ртутное оруденение формировалось при низких температурах (120–150°C) и может быть отнесено к телетермальному типу. Его генерация осуществлялась вне видимой связи с магматизмом, но показывающим сложное мантийно-коровое взаимодей-

ствие. В нём обнаруживается мантийный источник серы сульфидов и не контаминированный коровым материалом. Свинец галенитов из руд месторождений, наоборот, имел своим источником верхнюю кору.

### Список литературы

1. Гусев А.И. Минералогия и полезные ископаемые Алтайского края. – Бийск: Изд-во ГОУВПО АГАО, 2011. – 365 с.
2. Гусев А.И. Типизация золото-ртутного оруденения Горного Алтая // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 12. – С. 87–91.
3. Гусев А.И. Металлогения золота: на примере Горного Алтая и Горной Шории. – Gamburg: Palmarium Academic Publishing, 2012. – 370 с.
4. Zartman R.E., Haines S.M. The plumbotectonic model for Pb isotopic systematics among major terrestrial reservoirs – a case for bidirectional transport // Geochim. Cosmochim. Acta. – 1988. – Vol. 52. – P. 1327–1339.

УДК 579. 82

**ГЛУБОКОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ ХВОСТОВ  
ОБОГАЩЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ АКБАКАЙ  
КУЛЬТУРОЙ ACIDITIOBACILLUS FERROOXIDANS**

<sup>1</sup>Канаев А.Т., <sup>1</sup>Канаева З.К., <sup>1</sup>Мырзаханова И.А., <sup>1</sup>Уразбекова Г.Е.,  
<sup>2</sup>Сатыбалдиева Г.К., <sup>1</sup>Мусаев К.Л.

<sup>1</sup>Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы,  
e-mail: gandi\_86@mail.ru;

<sup>2</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби

Золотосодержащая руда Акбакайского месторождения добывается как открытым способом – в карьере, так и подземным – в шахте, где содержание драгоценного металла в руде обычно выше. Хвостохранилище это комплекс специальных сооружений и оборудования, предназначенный для хранения или захоронения радиоактивных, токсичных и других отвальных отходов обогащения полезных ископаемых, именуемых хвостами. На горно-обогатительных комбинатах (ГОК) из поступающей добытой руды получают концентрат, а отходы переработки перемещают в хвостохранилище. Цель данного исследования состояла в том, чтобы изучить биоокисление невосприимчивого, содержащего золото, пирротина, а также увеличить золотое восстановление во время последующего обычного цианирования. Бактериальные культуры, используемые в биологическом тесте, состояли в основном из рода *Thiobacillus*. Тесты проводились в лабораторном масштабе. Золотое содержание рудного образца, имело 10 г т<sup>-1</sup> Au. После 24 h выщелачиваемого времени прямым цианированием было получено (20%-й Au) низкое восстановление золота, с высоким потреблением реагента. Биовыщелачивание – процесс, который использовался в прошлом в минеральной предобработке невосприимчивых сульфидов, главным образом в золоте. Эта технология была доказана, чтобы быть более дешевой, более эффективной и безвредной для окружающей среды, чем жаренье и влажность высокого давления, нагревающие процессы. Пока наиболее изученный микроорганизм в биовыщелачивании – *Acidithiobacillus ferrooxidans*. Есть несколько исследований о выгоде металлов низкой ценности через биовыщелачивание. В информации, связанных с ними, почти нет никаких исследований, имеющих дело со сложными полезными ископаемыми, содержащими арсенипирит (FeAsS). Сокращение и/или устранение мышьяка в этих рудах увеличивает их ценность, и позволяет эксплуатацию обширного разнообразия полезных ископаемых, которые сегодня являются подэксплуатируемыми.

**Ключевые слова:** золота, хвостохранилище, *Acidithiobacillus ferrooxidans*, бактерия, рудник

**DEEP EXTRACT GOLD FROM THE TAILINGS OF DEPOSITION AKBAKAI  
CULTURE ACIDITIOBACILLUS FERROOXIDANS**

<sup>1</sup>Kanaev A.T., <sup>1</sup>Kanaeva Z.K., <sup>1</sup>Myrzhanova I.A., <sup>1</sup>Urazbekova G.E.,  
<sup>2</sup>Satybaldieva G.K., <sup>1</sup>Musaev K.L.

<sup>1</sup>Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, e-mail: gandi\_86@mail.ru;

<sup>2</sup>Kazakh National University named after Al-Farabi

Gold ore deposits mined as Akbakayskogo surface – in a career, and underground nym – in the mine, where the precious metal in the ore is usually higher. Tailing a set of special facilities and equipment, intended for storage or disposal of radioactive, toxic waste dump and other mineral processing, called tailings. On Mining and Processing Plant (GOK) from entering a concentrate the ore mined, and waste processing is moved to the TMF. The purpose of this study was to examine the bio-oxidation insensitiveness-tibility, containing gold, pyrrhotite, and increase gold recovery during subsequent conventional cyanidation. Bacterial cultures used in the biological test, consisted mainly of the genus *Thiobacillus*. The tests were conducted in the laboratory scale. The gold content of the ore sample was 10 g t<sup>-1</sup> Au. After 24 h the direct cyanidation leaching time was obtained (20% Au) gold recovery is low, with high consumption of the reagent. Bioleaching – the process that was used in the past in the pre-processing refractory mineral sulphides, mainly in gold. This technology has been proven to be cheaper, more efficient and environmentally friendly than roasting and humidity of the high pressure, the heating processes. While the best-studied microorganism in bioleaching – *Acidithiobacillus ferrooxidans*. There are several studies on the benefits of low metal values through bioleaching. In the information associated with them, there is little research dealing with complex minerals containing arsenopyrite (FeAsS). Reduction and / or elimination of arsenic in these ores increases their value and allows up a vast variety of minerals that are now podekspluatiruemymi.

**Keywords:** gold, tailing, *Acidithiobacillus ferrooxidans*, a bacterium mine

В настоящее время степень извлечения золота из флотоконцентратов руд Акбакайского месторождения не превышает 50% и от 7 до 20 г/т золота остается в хвостохранилищах цианирования. До 80% золота в них присутствует в виде тончайших вкраплений в зернах сульфидных минералов и не поддается цианированию [1].

Из рудника руда идет на обогатительную фабрику. На дробильном комплексе оно измельчается и поступает в бункеры мельниц, их пять. Здесь руда делится на крупную и мелкую фракции. Затем наступает процесс обогащения, он ведется на специальных столах. В итоге получают гравитационный и флотационный концентраты.

Последний рабочий процесс – флотация, после чего флотоконцентрат направляется на Балхашский горно-металлургический комбинат для выплавки золота.

**Целью исследования** являлось бактериально-химический метод выщелачивания золотосодержащих хвостов обогащения с последующим применением способа цианирования для достижения глубокого доизвлечения золота.

#### Материалы и методы исследований

В работе применяли лабораторные штаммы бактерии *Aciditobacillus ferrooxidans*, адаптированные к высоким концентрациям цветных металлов, мышьяка и серной кислоты в растворе.

Культуру бактерий *Acid.ferrooxidans* выращивали на среде 9К Сильвермана и Лундгрена следующего состава (г/л):  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  – 2,0;  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  – 1,0;  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – 0,5;  $\text{NaCl}$  – 0,2;  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – 44,2; pH среды доводили до 1,0 с  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . О развитии бактерий *Acid.ferrooxidans* судили по появлению бурой окраски

среды, вызванной образованием трехвалентного железа в бактериальном растворе [2]. Определение  $\text{Fe}^{+2}$  и  $\text{Fe}^{+3}$  проводилось объемным трилометрическим методом [3].

#### Результаты исследований и их обсуждение

В Акбакайском золотоносном месторождении хвостохранилище обогатительной фабрики представлены в двух видах – залежалые и свежие. Для проведения исследований были использованы хвостохранилище после цианирования, химический состав которых представлены в табл. 1. Как видно из табл. 1, в составе залежавшегося хвоста обогащения в достаточно большом количестве серебро  $\text{Ag}$  – 17,3 г/т, вместе с тем, содержание золота составляет  $\text{Au}$  – 7,6 г/т. Тогда как в свежем хвосте этот показатель противоположно, т.е содержание золота составляет  $\text{Au}$  – 18,0 г/т, количество серебра  $\text{Ag}$  – 5,4 г/т.

Таблица 1

Химический состав хвостов цианирования завода Доре

Вид материала	Содержание, г/т		Содержание, %								
	Au	Ag	As	Sb	Fe	S <sub>общ.</sub>	S <sub>сульф.</sub>	Cu	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>
Хвосты залежавшиеся	7,6	17,3	2,18	0,31	7,13	4,86	4,55	0,05	4,02	14,15	53,6
Хвосты свежие	18,0	5,4	2,49	0,03	6,93	7,24	5,54	–	–	–	–

Также в составе залежавшегося хвоста обогащения встречаются As, Sb, Fe, S<sub>общ.</sub>, S<sub>сульф.</sub>, Cu, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub> в различных количествах, данные которого указаны в табл. 1. Свежие хвосты от залежавшегося отличается тем, что в составе первого не обнаружили Cu, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>. Вместе с тем отметим, что содержание окиси кремния составляет до SiO<sub>2</sub> – 53,6%. Это означает, что золото содержится во взаимосвязанной форме с окисью кремния.

Для проведения эксперимента по бактериальному выщелачиванию хвостов отвала необходимо иметь в наличии активных культур *A.ferrooxidans*, адаптированная к производственным условиям Акбакайского ГОК. В связи с этим, для выращивания *A.ferrooxidans* использовали ингредиенты сред Сильвермана и Лундгрена (9К) приближенные к условиям производства. Для этого использовали вод с источника Бескемпир и Акбакайского месторождения. Кислотность среды подводили до pH 1,5 серной кислотой. Основной состав среды добавляли из расчета:  $\text{FeSO}_4$  – 3,0 г/л,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  – 0,5 г/л,  $\text{MgSO}_4$  – 0,5 г/л и  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  – 0,5 г/л. Для аэрации бактериальной среды использовали атмосферный воздух, которого пода-

вали компрессором из расчета 1 объем воздуха на 1 объем среды в час.

Культивирование проводили периодическим способом, т.е. *A.ferrooxidans* выращивали на несменяемой среде от инокуляции до окончания роста клеток вследствие исчерпания питательных субстратов.

Как видно из рис. 1, в варианте эксперимента, где среда 9К, приготовленный шахтной водой Акбакай, окисление железа Fe (II) не происходит. Тогда как, в среде 9К, приготовленного в воде Бескемпир бактериальное окисление железа протекает интенсивно. Динамика окисление железа Fe (II) завершается на четвертые сутки. Необходимо отметить, шахтная вода месторождения Акбакай по своему химическому и физическому составу непригодна для питья. В связи с этим, питьевую воду для поселка Акбакай поставляет водоводом из водоисточника Бескеапир, которая расположена в нескольких километрах.

Таким образом, на основе полученных данных выяснили, что для выщелачивания золота из руд и продуктов их обогащения Акбакайского ГОК считаем, необходимым использовать воду из источника Бескемпир.

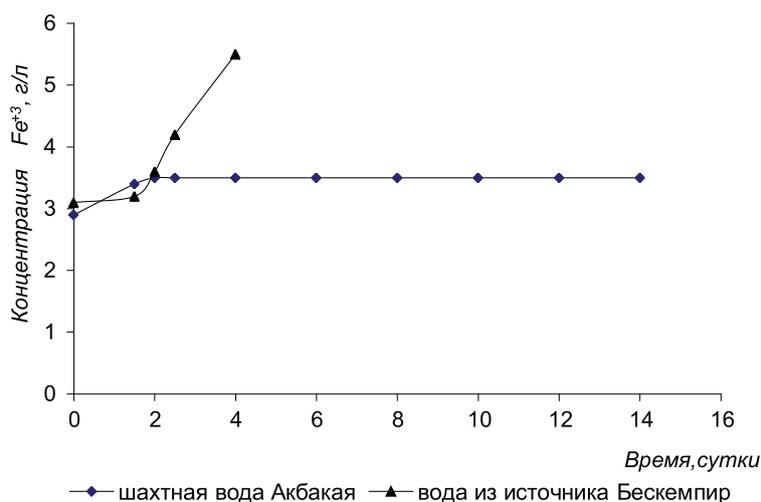


Рис. 1. Динамика окисления Fe (II) культурой *A. ferrooxidans* в зависимости от различия источников воды

Хвосты обогащения можно наблюдать на предприятиях по добычи металлов (Горно-обогатительные комбинаты). При добыче руды предприятие оставляет руду для переработки с определенным содержанием интересующего металла, а то, что не проходит по кондициям отправляется в «хвосты».

Как правило, ГОК строится с расчетом работы не менее 50 лет, и за это время в «хвостах» накапливается достаточное количество некондиционной руды. Так же может быть вариант, что под воздействием окружающей среды, в «хвостах» произошло вымывание ценного компонента, но например, в нижней части этих отвалов, произошло его накопление (барьер). Таким образом, в какой-то части «хвостов» скопился ценный компонент и теперь его можно извлечь.

Но обычно для извлечения ценного компонента из «хвостов» необходима другая технология, отличающаяся от основной, которая используется на ГОКе.

Пробы залежавшегося и свежего хвостов завода Доре Акбакайского ГОК представлены с содержанием 2,18 и 2,49% мышьяка, 0,03 и 0,3% сурьмы, 7,6 и 13,62 г/т Au соответственно (табл. 1). Мышьяк в пробах представлен в виде арсенопирита, сурьма – антимонитом, а железо – арсенопиритом и пиритом.

Для проведения лабораторного исследования отобрали пробу в количестве 100 г залежавшего хвоста, содержащего 7,6 г/т Au 2,18% мышьяка (табл. 1). Предварительно пробу промывали раствором 1,0% серной кислотой, объемом 0,5 л в течение одного часа.

После процесса фильтрации, твердый остаток кек подвергался к бактериально-химическому способу выщелачивания с целью удаления мышьяка с его состава. Процесс проходил с бактериальным раствором в объеме 500 мл с продолжительностью 4,0 суток.

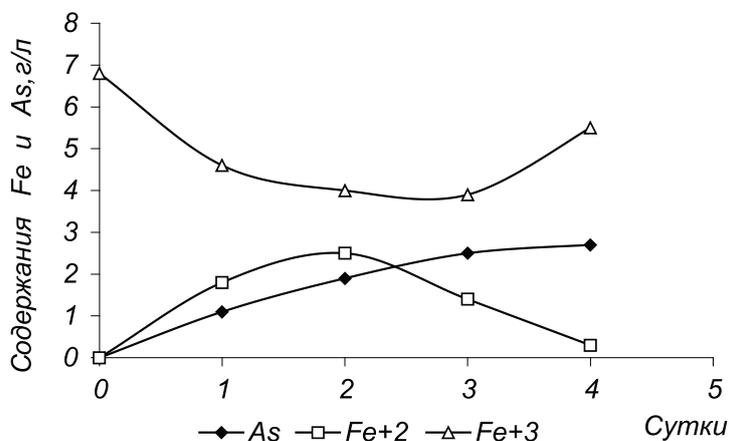


Рис. 2. Динамика изменения концентрации железа и извлечение мышьяка при бактериальном выщелачивании залежавших хвостов (Au – 7,6 г/т)

Как видно из рис. 2, процесс активного восстановления железа Fe(III) проходит в первые сутки. Исходное содержание железа, которое составляет всего 6,8 г/л, через час снижается до 4,8 г/л. Начиная со второй сутки, наблюдается его замедление, т.е. на третью сутки содержание Fe(III) снижается всего до 4,0 г/л. Соответственно в первые трое суток мышьяк активно переходит в раствор, его максимальное количество (2,5 г/л) достигает на третьей сутки.

Следующим этапом работы являлся глубокое извлечение золота методом цианирования из кека после бактериального вскрытия мышьяка. Опыты проводили при соотношении тяжелого к жидкому Т:Ж = 1:5 с продолжительностью агитации 24 часа на качалке с оборотом 180 об/мин. В качестве контрольного варианта опыта брали исходную пробу залежавших хвостов обогащения не подвергший к бактериальной обработке. В качестве растворителей использовали NaOH – 0,4% и NaCN – 0,1%.

Таблица 2

Извлечение золота из кека бактериального выщелачивания хвостов (Au-7.6 г/т)

Варианты	Т : Ж	Продолжительность агитации (час)	Растворители, %		Извлечение Au		
			NaOH	NaCN	мг/л	мг	%
Хвосты исходные(контроль)	1:5	24	0,4	0,1	0,46	0,23	30,2
Хвосты после бактериального вскрытия	1:5	24	0,4	0,1	1,40	0,70	92,1

Как видно из табл. 2, в варианте опыта с исходной пробой (контрольный вариант) при выщелачивании 0,4% растворителем NaOH переход в раствор золота составляет 30,2%. Тогда как, при выщелачивании кека с 0,1% раствором NaCN после бактериального вскрытия, извлечение золота составляет 92,1%.

Таким образом, сравнительные результаты извлечения золота цианированием

показали, что золото из кека после бактериальной обработки переход в раствор составляет на 61,9% больше, чем в контрольном варианте.

Следующий вариант исследования проводили со свежими хвостами, отобранные из пульпопровода завода, где твердый материал содержал в количестве 13,62 г/т Au, 2,49% мышьяка и 0,03% сурьмы. Продолжительность опыта составлял шесть суток.

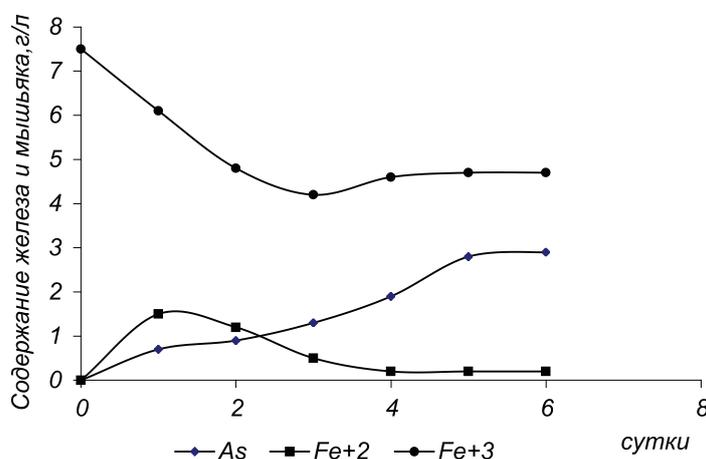


Рис. 3. Динамика изменения концентрации железа и извлечение мышьяка при бактериальном выщелачивании свежих хвостов (Au – 13,62 г/т)

Как видно из рис. 3, при шестисуточной бактериальной обработке в течение трое суток концентрация железа Fe(III) снижается от 7,5 до 4,5 г/л. При этом, переход мышьяка в раствор составляет 2,9 г/л. Как известно, при в кислой выщелачивающей среде пентавалентный мышьяк связывается с ионами Fe<sup>+3</sup> и выпадает в осадок в виде FeAsO<sub>4</sub>.

В следующем варианте опыта изучали глубокое извлечение золота из кека хвостов после бактериального выщелачивания. Для проведения эксперимента отобрали пробы из расчета Т:Ж = 1:5, продолжительность опыта составлял 24 часа. В качестве растворителей использовали 0,5% NaOH и 0,2% NaCN.

**Таблица 3**

Извлечение золота из кека хвостов цианированием после бактериального выщелачивания

Варианты	Т:Ж	Продолжи- тельность, ч	Состав растворителя, %		Извлечение Au		
			NaOH	NaCN	мг/л	мг	%
Хвосты исходные (контроль)	1:5	24	0,5	0,2	0,84	0,42	32,3
Хвосты после бактериального вскрытия	1:5	24	0,5	0,2	2,47	1,23	95,0

**Таблица 4**

Бактериальному выщелачиванию золотосодержащих хвостов перед цианированием (Au – 18 г/т)

Время выщела- чивания	Т, °С	рН	Колич. <i>A.ferrooxidans</i> , кл/мл	Содержание железа, г/л			Извлечение мышьяка			Извлечение сурьмы		
				Fe <sup>+3</sup>	Fe <sup>+2</sup>	Fe <sup>общ</sup>	мг/л	мг	%	мг/л	мг	%
1	10	2,5	10 <sup>8</sup>	6,2	Сл	6,2	–	–	–	–	–	–
2	10	2,5	10 <sup>8</sup>	5,7	Сл	5,7	505,0	–	–	2,42	–	–
3	11	2,5	–	5,0	0,7	5,7	1047,5	–	–	1,7	–	–
4	23	2,5	10 <sup>7</sup>	4,6	0,3	4,9	–	–	–	1,47	–	–
5	25	2,5	10 <sup>8</sup>	4,6	Сл	4,9	305,6	–	–	1,75	–	–
6	27	2,5	–	5,1	0	5,1	–	–	–	1,98	–	–
7	25	2,5	10 <sup>8</sup>	5,0	0	5,0	2850,8	42760	57,3	2,2	33,0	3,66

Как видно из табл. 3, в растворах выщелачивания наблюдаем плавное снижение концентрации Fe<sup>+3</sup> и As<sup>+5</sup>, извлечение мышьяка в раствор составило As<sup>+5</sup> – 56,2%. При этом и степень извлечения золота составила в количестве Au – 95%, а в контрольном варианте Au – 32,3%.

Результаты цианирования исследуемого кека подтвердили выводы предыдущих опытов, что в варианте опыта после процедуры бактериального выщелачивания способом цианирования больше извлекается в раствор золота против контрольного варианта.

На основе данных полученного при постановке лабораторного исследования, проводили укрупненный эксперимент. Для проведения опыта использовали емкость объемом на 20 л с агитатором в виде про-

пеллера (табл. 5). Отобрали хвосты обогащения в количестве 3,0 кг и промывали 1,0% раствором серной кислоты. Общее количество расхода кислоты для промывания составлял – 15,0 л. После фильтрации в исследуемом твердом материале золото составлял Ag – 18,0 г/т. Процесс выщелачивания проводили с бактериальным раствором объемом 15 л, приготовленного на основе воды Бескемпир.

Содержание железа в бактериальном растворе составлял Fe<sup>+3</sup> – 6,2 г/л, количество *A. ferrooxidans* – 10<sup>8</sup> кл/мл. В течение семи суточного выщелачивания в растворе Fe<sup>2+</sup> железо окисляется до Fe<sup>3+</sup> и в раствор переходит 42,7 г мышьяка, т.е. извлечение его составляет 57,3%. Извлечение сурьмы незначительно – всего 3,66%.

**Таблица 5**

Извлечение золота из кека укрупненного опыта (Au – 18 г/т; Ag – 5,4 г/т)

Кек, г	Т: Ж	Продолжительность, ч	Растворители, %		Извлечение золота			Извлечение серебра		
			NaOH	NaCN	мг/л	мг	%	мг/л	мг	%
100	1:5	24	0,4	0,3	3,27	1,635	90,8	0,88	0,44	81,4

Результаты цианирования кека укрупненного опыта (табл. 5) показали, что бактериальное вскрытие золота способствует увеличения степень извлечения до 90%, а извлечение серебра 81,4%.

Результаты атомно-адсорбционных анализов также подтвердили преимуще-

ство применение бактериальной обработки твердого материала. В контрольном варианте извлечение золота составляло всего 19–22%, а в вариантах, где кек обрабатывали культурой бактерии *A. ferrooxidans* извлечение золота на 60% больше, т.е. более 82% (табл. 6 и рис. 4).

Таблица 6

Сравнительные результаты глубокого извлечения золота из кека методом цианирования после бактериального выщелачивания мышьяка

Варианты	Au в исх., г/т	Извлечения Au по раствору			Извлечение Au по твердому		
		мг/л	мг	%	до, г/т	после, г/т	степень извлеч., %
Хвосты исходные (контроль)	7,60	0,46	0,23	30,2	7,6	5,92	22,1
Хвосты после бактериального вскрытия	7,60	1,40	0,70	92,1	7,6	1,32	82,7
Хвосты исходные (контроль)	13,62	0,84	0,42	32,3	13,62	12	19,1
Хвосты после бактериального вскрытия	13,62	2,47	1,235	95,0	13,62	2,47	80,0
Хвосты после бактериального вскрытия (укрупненный опыт)	18,0	3,27	1,635	90,8	18,0	3,33	81,5

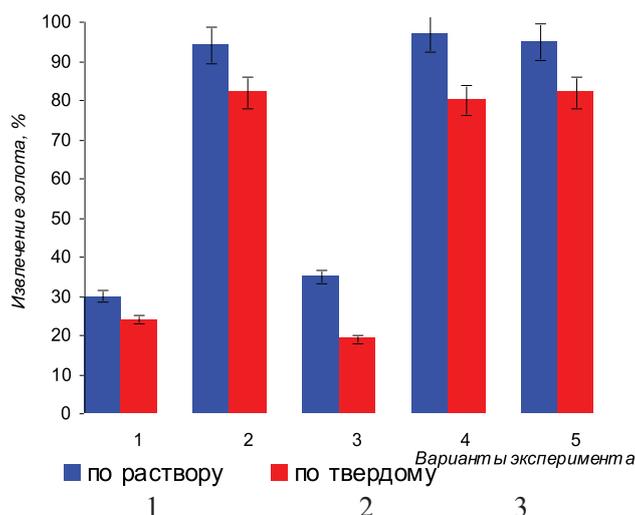


Рис. 4. Степень извлечения золота при цианировании:  
1, 2 – лабораторные опыты; 3 – крупный опыт; 1, 3 – контрольные варианты (без бактериальной обработки); 2, 4, 5 – опытные варианты (после бактериальной обработки)

Таким образом, химический состав шахтной воды Акбакайского рудника отрицательно действует на рост и развития культуры *A. ferrooxidans*. Вода водоисточника Бескемпир благоприятно влияет на жизнедеятельность бактерий *A. ferrooxidans*, что ее можно применять в технологических процессах связанных с окислительной способностью бактерий *A. ferrooxidans*.

При бактериальном выщелачивании хвостов степень извлечения мышьяка в раствор составляет 50–68%. В дальнейшем увеличении pH среды до 2,0 количество извлеченного мышьяка от 15 до 30% выпадает в осадок в виде  $\text{FeAsO}_4$ . Поэтому, после завершения опыта во всех проведенных

опытах наблюдается процесс снижения количества  $\text{Fe}^{+3}$ .

После бактериальной обработки кека степень извлечения золота методом цианирования составляет 90–95% (по раствору), 80–82,7% (по твердому) и этот показатель на 60–65% больше чем в контрольном опыте.

#### Список литературы

1. Турганов И.С. Разработка эффективной экологически щадящей технологии выщелачивания золота из минерального сырья для регионов с суровым климатом // Тех. поддержка. – 2007. – Vol. 961, № 8. – С. 49–37.
2. Немодрук А.А. Аналитическая химия мышьяка. – 1976. – С. 244.
3. Полькин С.И., Адамов Э.В., Панин В.В. Технология бактериального выщелачивания цветных и редких металлов. – М., 1982. – С. 288.

УДК 550.8.012 + 504.056

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИИ ТЕПЛОВОГО МОНИТОРИНГА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К БЕЗОПАСНОСТИ ОСВОЕННЫХ И ОСВАИВАЕМЫХ РАЙОНОВ КРИОЛИТОЗОНЫ РОССИИ

**Нерадовский Л.Г.**

*Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН (ИМЗ СО РАН),  
Якутск, e-mail: leoner@mpi.ysn.ru*

Рассматриваются вопросы промышленной, гражданской и экологической безопасности, имеющие прямое отношение к принятой стратегии долговременного и устойчивого экономического развития России на урбанизированных территориях криолитозоны Сибири и Дальнего Востока. Воплощение этой стратегии в жизнь вряд ли возможно без решения важной научной концепции и крупной народно-хозяйственной проблемы. Суть проблемы состоит в поиске и разработке наукоёмких инновационных технологий обеспечивающих в локальном и региональном масштабе ресурсосберегающую и экологически чистую диагностику, контроль и прогноз теплового состояния многолетнемерзлых пород, используемых в качестве оснований объектов строительства и эксплуатации зданий и сооружений. Эксперименты, проведённые в криолитозоне Якутии и Забайкалья, научно обосновали решения, позволяющие выйти на технологии, объединяющие преимущества метода термометрии скважин и «неклассических» методов геофизики. В этом подходе просматривается путь организации долговременных сетей теплового мониторинга криолитозоны, что поможет на ранних стадиях обнаруживать запуск процессов климатического или техногенного растепления мёрзлых оснований зданий и сооружений и тем самым, не допускать или минимизировать риски возникновения аварий и катастроф.

**Ключевые слова:** методология, технология, методы геофизики, метод термометрии скважин, массивы мёрзлых грунтов, температура, затухание электрических полей

## SOME METHODOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL ISSUES OF TEMPERATURE MONITORING WITH REGARD TO SAFETY OF EXISTING AND NEW INFRASTRUCTURE IN THE RUSSIAN PERMAFROST ZONE

**Neradovsky L.G.**

*Melnikov Permafrost Institute SB RAS, Yakutsk, e-mail: leoner@mpi.ysn.ru*

The article discusses the issues of industrial, civil and ecological safety pertinent to the adopted strategy of long-term and sustainable economic development of Russia in the urban areas of the Siberian and Far Eastern permafrost zone. Implementation of this strategy will be hardly possible without solving the important scientific concept and major economic problem. The problem is to pursue and develop science-intensive innovation technologies that provide resource-saving and environmentally friendly diagnostics, control and prediction of the thermal state of permafrost in built-up areas. Experiments carried out in Yakutia and Trans-Baikal have provided a scientific foundation to solutions that can lead to technologies combining the advantages of borehole thermometry and «non-classic» geophysical methods. This approach is seen as means for organization of long-term permafrost thermal monitoring networks that will allow early detection of climate or anthropogenically driven warming of foundation soils and thus prevent or alleviate risks of disaster.

**Keywords:** methodology, technology, geophysical methods, borehole thermometry, frozen ground, temperature, electromagnetic field attenuation

Президент и правительство России связывают с освоением природных богатств криолитозоны<sup>1</sup> Сибири и Дальнего Востока надежды устойчивого и долговременного развития экономики, что чрезвычайно важно в условиях протекающих и назревающих кризисов мировых экономических систем. Однако освоение этих труднодоступных территорий вместе с шельфом приморских низменностей арктического побережья изначально сталкивается с проблемой бережного отношения к массивам многолетнемерзлых пород, которые используются или

будут использоваться в качестве грунтовых оснований зданий и сооружений разного назначения. Эти массивы нужно сохранять в течение всего срока эксплуатации инженерных сооружений, который составляет для объектов гражданского назначения порядка 50 лет, а для объектов промышленно-стратегического назначения (ГЭС, АЭС и др.) – не менее 100 лет. Опыт освоения Западной Сибири в местах расположения месторождений нефти и газа показывает, что сохранить криолитозону в надлежащем виде, сведя к минимуму тепловое на неё воздействие, не удаётся даже в течение первого десятка лет.

Давно сформулированная концепция общей государственной безопасности [1], в основу которой был положен приоритет

<sup>1</sup> Верхняя часть литосферы с отрицательной температурой горных пород и присутствием в них порового, сегрегационного льда и переохлаждённых растворов минерализованной воды (криопэггов). По разным оценкам криолитозона занимает 60–70 % территорий России.

прогнозирования и предупреждения аварийных ситуаций и катастроф [9], так и осталась нереализованной. По данным Е.С. Мельникова и др. [4] такие крупные бизнес структуры, как ОАО «Газпром», АК «Транснефть», АК «Лукойл» не выполнили обещаний в выполнении принятой концепции и не довели их до методических и технологических решений. Неопределённая ситуация в планомерном оценивании теплового состояния криолитозоны сложилась и в МЧС России. Например, в обзорной с многообещающим названием статье подведомственного МЧС Федерального центра науки и высоких технологий нет даже упоминания такого рода задач, которые необходимо решать при региональной диагностики надёжности зданий и сооружений мобильным аппаратурно-техническим комплексом [8]. Такое же положение и в педагогической деятельности. В одном из последних учебных изданий в мониторинговом списке объектов наблюдения нет объектов тепловой диагностики криолитозоны [12, с. 290–292].

Почему так происходит? Причин тут множество и самых разных. Не входя в их рассмотрение, что составляет предмет отдельной статьи, отметим лишь одну причину. Это – несостоятельность планомерного оценивания теплового состояния урбанизированных территорий криолитозоны методом термометрии скважин. Метод этот не только дорог и не везде применим на застроенных территориях, но вдобавок нарушает экологию окружающей среды и дестабилизирует в процессе бурения множества скважин естественное тепловое состояние верхней части криолитозоны, находящейся в сфере механического взаимодействия с инженерными сооружениями до глубины 10–20 м и редко, до глубины 50–100 м.

#### Цель и задачи исследования

С позиции теории криогенных систем необходимо было сформулировать – и в этом состояла цель исследования – методологические положения, объединяющие температуру и характеристики геофизических полей, как информационно равнозначные и корреляционно согласованные физические величины, зависящие при прочих равных условиях от теплового состояния массивов мёрзлых грунтов (ММГ), являющихся основаниями фундаментов инженерных сооружений. Тем самым, создавались предпосылки научного обоснования оптимальных (с точки зрения информационно-экономических показателей) технологи-

ческих решений, касающиеся количественной оценки в слое годовых теплооборотов (СГТ) климатических и техногенно-антропогенных изменений теплового состояния ММГ и их прогнозирования на краткосрочную или долгосрочную перспективу.

#### Материалы и методы исследований

Простые технологические решения были найдены на пути объединения преимуществ метода термометрии скважин (ТС) и методов геофизики криолитозоны. В этом объединении преимуществом метода ТС является высокая точность (не ниже  $\pm 0,1^\circ\text{C}$ ) оценки температуры ММГ на разной глубине. Преимущество у методов геофизики много. Это – высокая производительность, сравнительно низкая себестоимость, мобильность, возможность работать в любом месте застроенных территорий, высокая объёмная информативность. Всеми этими преимуществами обладают «неклассические» методы геофизики. В полной мере это относится к методу импульсного высокочастотного георадиолокационного зондирования (ГРЛЗ) и в меньшей степени к индукционному методу дипольного дистанционного среднечастотного зондирования (ДДСЭМЗ) и методу вертикального электрического зондирования на постоянном токе в модификации вызванной поляризации (ВЭЗ-ВП).

Фактурологическим материалом для статьи послужили результаты экспериментов, проведённых по изучению влияния температуры на затухание сигналов георадиолокации, индуктивной и кондуктивной электрометрии в освоенных районах криолитозоны Якутии и Забайкалья. В Якутии натурные эксперименты были выполнены методами ГРЛЗ и ДДСЭМЗ Л.Г. Нерадовским под руководством Р.В. Чжан и Д.М. Шестернёва в областях сплошной и островной криолитозоны в рамках программ и проектов фундаментальных исследований СО РАН:

1) 2003–2006 гг. Программа 24.4. «Криогенные процессы в естественных и искусственных средах. Методика мониторинга, моделирование и прогноз состояния криосферы». Проект 24.4.3. «Исследование взаимосвязи устойчивости природно-технических систем с кинетикой теплофизических и физико-механических свойств пород криолитозоны»;

2) 2007–2009 гг. Программа 7.10.2. «Состояние, строение и изменения криосферы: криогенез и его воздействие на природные и техногенные геосистемы». Проект 7.10.2.6. «Обеспечение надёжности оснований инженерных сооружений в криолитозоне на основе совершенствования современных методов изучения мерзлых толщ»;

3) 2010–2012 гг. Программа VII.63.2. «Природные и техногенные системы в криосфере Земли и их взаимодействие». Проект VII.63.2.6. «Тепловое и механическое взаимодействие инженерных сооружений с мерзлыми грунтами».

В Забайкалье многочисленные и всесторонние лабораторные и натурные эксперименты были выполнены В.В. Оленченко методом ВЭЗ-ВП под руководством Д.М. Шестернёва в области островной мерзлоты. Для этого была создана оригинальная лабораторная установка и модифицирована существующая методика полевых измерений вызванных электрических потенциалов на ранней стадии возбуждения ММГ.

**Результатов исследований  
и их обсуждение**

Результаты экспериментальных исследований методами ГРЛЗ и ДДСЭМЗ в освоенных районах сплошной и островной криолитозоны Якутии обобщены и представлены в монографии [7]. Результаты исследований методом ВЭЗ-ВП опубликованы в коллективной монографии [11]. Обсуждение результатов выполняется в научном (методологическом) и производственном (технологическом) аспектах.

В *методологическом аспекте* природные криогенные системы и методы наземной электрометрии, как и все методы геофизики криолитозоны, объединяет фундаментальный закон единства в многообразии свойств объектов материального мира. Из этого закона исходят все остальные законы и принципы<sup>2</sup>, дающие право сформулировать три постулата: (1) постулат информационной равноправности; (2) постулат иерархической причинно-следственной взаимообусловленности<sup>3</sup>; (3) постулат корреляционной согласованности. Постулаты по необходимости связывают в разных парных и многомерных корреляционных комбинациях температуру с рассматриваемыми электрическими характеристиками в единое множество физических величин<sup>4</sup>. В нем все характеристики, зависят от термодинамики и её производной – фазового состава открытых неравновесных криогенных систем. Исключение составляют базис-

ные характеристики ММГ<sup>5</sup>, зависящие от возрастных и генетических особенностей их образования. Выражаясь яснее, под неравновесной термодинамикой открытых криогенных систем следует понимать аккумулярованную и перераспределяемую в пространстве и времени внешнюю (солнечную) или внутреннюю (техногенную) тепловую энергию.

Элементы стохастического поведения присущи всем природным криогенным системам [10] и передаются геофизическим полям, которые их возбуждают. Такая полигенетическая особенность даёт возможность описывать сложнейшее взаимодействие криогенных систем и геофизических полей набором вероятностно-статистических характеристик. В инженерном мерзловедении ими предстают нормативные инженерно-геологические элементы ММГ, а в геофизике криолитозоны – нормативные показатели геофизических свойств ММГ. В рассматриваемом случае нормативные ИГЭ это – среднегодовые температуры в СГТ, а нормативные показатели – соответствующие СГТ средние значения коэффициентов скорости затухания геофизических полей<sup>6</sup>. Для нахождения устойчивых к случайным вариациям полей средних оценок коэффициентов специально разработана для анизотропных и неоднородных мёрзлых массивов методика [6]. Её оригиналь-

<sup>2</sup> Например, закон взаимности и порядка, закон соотношения меры детерминации и стохастичности, принцип Ле Шателье – К. Брауна и др.

<sup>3</sup> Взаимообусловленность геолого-геофизических характеристик не всегда очевидна, но она существует в природе в силу действия закона сохранения энергии (первого начала термодинамики). Частное доказательство этому находится в фундаментальной работе Ю.М. Мисника [5, с. 14–15], в которой описан механизм взаимного влияния температуры и поглощения энергии сверхвысокочастотных электромагнитных волн, происходящий при диэлектрическом нагреве ММГ. Теоретически это явление должно сопровождать, хотя и в существенно меньшей степени диэлектрический и индукционный нагрев ММГ в процессе кратковременного его возбуждения методами ГРЛЗ и ДДСЭМЗ, но экспериментальных доказательств этому в научно-технической литературе нет.

<sup>4</sup> Такое множество, и это уже есть достижение в инженерной геологии, было предложено в 1996 г. В.А. Королёвым в новой и пока последней инженерно-геологической классификации с подразделением свойств массивов пород и грунтов на подклассы, типы и группы (ёмкостные, транспортные, критические) [2].

<sup>5</sup> В работе И.Е. Гурьянова [3] языком математической логики доказывается, что влажность (льдистость), гранулометрический состав и несущая способность грунтов в области локального взаимодействия со зданиями и сооружениями, полностью описывают прочностное состояние дисперсных (песчано-глинистых) ММГ в системе координат базисных функций. По-видимому, к базисным свойствам дисперсных, полускальных и скальных массивов следует отнести состав и плотность минеральной матрицы.

<sup>6</sup> Изучены 2 типа импульсных полей и 1 тип индуктивного поля. Первый тип импульсного поля представлен высокочастотными электромагнитными волнами, которые изучены методом ГРЛЗ с помощью георадаров. Использовались георадары с антеннами, настроенными на центральную частоту излучения зондирующего моноимпульса 30–300 МГц. Длительность моноимпульса порядка 5–10 нс. Второй тип импульсного поля представлен переходной характеристикой ранней стадии процесса поляризации ММГ, которая изучена методом ВЭЗ-ВП с помощью специально сконструированной аппаратуры С-014, С-038, «Чара-3». Возбуждение ММГ производится прямоугольными импульсами длительностью 15–20 мс. Индуктивное поле изучено методом ДДСЭМЗ с использованием аппаратуры «СЭМЗ», работающей на одной из 4-х частот (0,281, 0,562, 1,125, 2,250 МГц). Возбуждение поля производится гармоническим источником – вертикальным магнитным диполем с измерением реакции ММГ – напряжённости вертикальной составляющей вектора магнитной индукции.

ность состоит в многоразовых измерениях сигналов в окрестности точек геолого-геофизической сети наблюдений с изменения на поверхности Земли положения точек возбуждения ММГ. Заметим, что методика разовых измерений характеристик геофизических полей не даёт устойчивых интерпретационных решений и применима лишь в редких случаях изучения простых построению, однородных по состоянию и неизменных по свойствам ММГ.

Обобщение результатов исследований, выполненных Л.Н. Нерадовским в Якутии и В.В. Оленченко в Забайкалье, приводит к региональной модели дисперсных ММГ, устанавливающей качественную-количественные отношения между температурой и нормированными коэффициентами скорости затухания электрических полей в СГТ до глубины 10–20 м. Графики модели изображены на рис. 1.

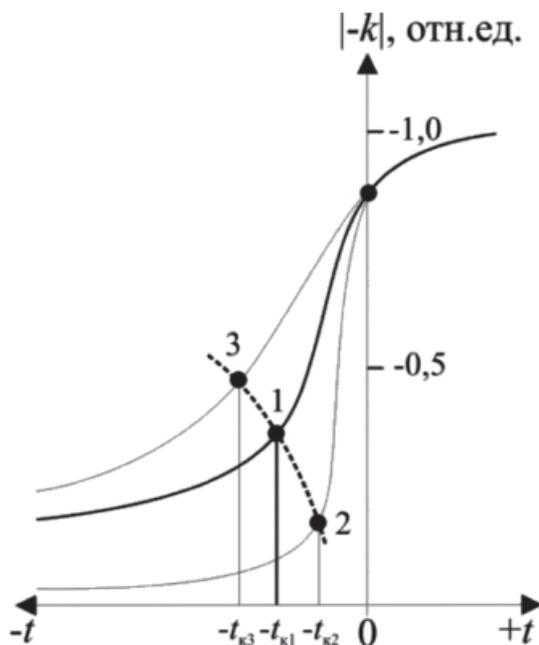


Рис. 1. Графики теоретической модели зависимости от температуры коэффициента затухания электрических полей в освоенных районах криолитозоны Якутии и Забайкалья: 1 – незасолённые дисперсные ММГ; 2 – незасолённые песчаные ММГ; 3 – засолённые песчано-глинистые ММГ

Теоретическая модель отображает главные черты закономерности нелинейного затухания электрических полей на постоянном и переменном токе, установленные в температурном интервале  $\pm 15^\circ\text{C}$  на лабораторных моделях и ММГ в разных инженерно-геокриологических условиях регионов Якутии и Забайкалья. Аналогич-

ные черты наблюдались<sup>7</sup> во 2-й половине прошлого века при проведении многочисленных экспериментов в лабораторных и натуральных условиях<sup>8</sup>. Поэтому в силу действия закона аналогии или подобия есть основание перейти на более высокий уровень обобщения результатов экспериментов, расширяя границы применимости частной теоретической региональной модели на всю криолитозону России.

Графический образ теоретической модели (см. рис. 1) корректно описывается уравнением логистической функции, что особенно важно при решении задач математического прогноза теплового состояния ММГ. В библиотеке программы «Stadia» аналитическая запись функции в приложении к Microsoft Excel имеет следующий вид:

$$k = (a_0 + a_1) / (1 + a_2 \cdot \exp(a_3 \cdot t)),$$

где  $k$  – значение нормированного коэффициента скорости затухания электромагнитных полей и постоянного электрического поля вызванной поляризации (обратный параметр приведённой скорости нарастания переходной характеристики  $1/S_k$ );  $t$  – значение среднегодовой температуры в СГТ и на его нижней границе, залегающей на глубине 10–20 м (в градусах Кельвина);  $a_0$ – $a_3$  – эмпирические коэффициенты, зависящие от места, времени проведения мониторинга и индивидуальных инженерно-геокриологических условий строительства или эксплуатации инженерных сооружений.

Для вычисления температуры в логистическом уравнении модели достаточно переставить местами переменные  $k$  и  $t$ . Таким образом, графический образ теоретической модели и её аналитическое уравнение предоставляют возможность качественно и количественно диагностировать по пло-

<sup>7</sup> Черты монотонности в мёрзлом и талом состоянии и черта экстремальности в области интенсивных фазовых переходов около нуля градусов наблюдались на образцах и массивах в единичных случаях для электрического поля постоянного тока (классический метод ВЭЗ) и во множестве случаев для сейсмоакустических и ультразвуковых полей. При этом температурная зависимость геофизических характеристик была изучена для образцов пород и грунтов разного генезиса, состава, структурно-текстурного строения и свойств. Что касается ММГ, то спектр их изученности охватывает самые разные климатические, геологические, гидрогеологические и инженерно-геокриологические условия строительства и эксплуатации зданий и сооружений в освоенных районах криолитозоны России.

<sup>8</sup> И потому ценных с точки зрения независимости экспертных оценок объективности, достоверности и согласованности результатов экспериментов, проведённых в лабораторных и натуральных условиях.

щади урбанизированных территорий, контролировать во времени и прогнозировать пространственно-временную динамику теплового состояния мёрзлых оснований фундаментов зданий и сооружений, построенных и эксплуатируемых в криолитозоне России. В этом состоит quintessence методологии научного обоснования технологии геофизического мониторинга в комплексе с технологией бурения и термометрии скважин.

*Технологический аспект* результатов исследований очевиден и заключается в производственном использовании теоретической модели, как эталона скорости роста коэффициентов затухания электрических и иных полей в процессе климатического и (или) техногенного процесса растепления ММГ, вовлеченных в процесс промышленной эксплуатации. С этим эталоном следует сравнивать частные математические модели температурной зависимости, которые будут строиться при проведении температурного мониторинга на урбанизированных территориях. Частными моделями могут быть модели отдельно взятых аварийных зданий или группы зданий в пределах квартальной застройки, нефтепромысла и т.д. или модели, охватывающие большую площадь жилых и промышленных зон. В любом случае для построения моделей требуется привязка данных электрических зондирований к данным бурения и термометрии опорных скважин, вскрывающих криолитозону до глубины залегания нижней границы СГТ. Места бурения точек опорных скважин следует располагать по редкой и неравномерной сети в соответствии с картой инженерно-геологического районирования условий строительства и эксплуатации зданий и сооружений на урбанизированных территориях криолитозоны. Количество скважин определяется из расчёта: по 1–3 скважине на каждый ключевой участок местности или проблемный участок застройки. Промежутки площади между точками опорных скважин заполняются в заданном масштабе и детальности точками сети геофизических наблюдений. В окрестности каждой точки выполняются многократные электрические зондирования методами ГРЛЗ, ДДСЭМЗ и ВЭЗ-ВП с определением средних показателей коэффициента затухания полей в СГТ до глубины 10–20 м. После сопоставления обработанных и проинтерпретированных данных зондирований с данными термометрии скважин строятся прямые и обратные частные математические модели. Прямые

модели устанавливают условные<sup>9</sup> причинно-следственные зависимости показателей затухания с температурой, а обратные модели – формально математические зависимости температуры и показателей затухания. На начальной стадии мониторинга прямые модели диагностируют характер площадной изменчивости температурного режима ММГ в СГТ и на его нижней границе. Обратные модели дают возможность вычислить средние показатели среднегодовой температуры в зоне работы боковой поверхности фундаментов за счёт сил смерзания (ниже сезонноталого слоя) и на глубине их установки, сопряжённой с нижней границей СГТ. Средний показатель точности вычисления по обратным моделям<sup>10</sup> средних значений этих, важных для проектирования и строительства, характеристик температурного поля достигает максимума у метода ГРЛЗ. В большинстве случаев средняя точность не выходит за границы  $\pm 0,3$  °С. Этот уровень точности близок к точности термометрии скважин полупроводниковыми терморезисторными датчиками. У метода ДДСЭМЗ уровень точности снижается до  $\pm(0,7-1,0)$ °С, но это не мешает его использовать в мониторинге теплового состояния криолитозоны, где ценностью является не абсолютная точность вычисления температуры, а мера относительного её изменения по площади и во времени. Точность вычисления температуры методом ВЭЗ-ВП неизвестна, так как в работе [11] этих данных нет.

Завершается начальный этап мониторинга построением карт среднегодовых температур в СГТ и на его нижней границе по данным термометрии скважин и данным наземной электрометрии. Эти карты позволяют увидеть картину площадной изменчивости уровня и направленности изолиний температурного поля, что даёт понять его топологию с визуальной глазной или цифровой фильтрацией фоновых и аномальных составляющих. Сделать это нетрудно разными программами компьютерной обработки, например, широко распространённой программой «Surfer-8».

Дальнейшие этапы мониторинга: контроль температурного поля во времени и его прогнозирование составляют нераз-

<sup>9</sup> С точки зрения соблюдения структурно-иерархического порядка передачи информации о тепловом состоянии ММГ при его возбуждении электрическими полями.

<sup>10</sup> Они могут отличаться от общей теоретической модели и адекватно описываться разными линейными и нелинейными математическими функциями.

рывный и длительный технологический процесс. Этот процесс незаметно переходит от повторения в заданном режиме времени геолого-геофизических наблюдений в точках опорных скважин термометрии и в рядовых точках электрических зондирований к завершающему этапу – сравнительному анализу серии карт температурного поля с прогнозированием тенденций его изменения во времени и пространстве. Только благодаря этим картам, которых до сих пор нет в России, появится возможность решения важной научно-прикладной проблемы: раздельного оценивания вклада климатических

и антропогенно-техногенных факторов на изменение теплового состояния криолитозоны в локальном и региональном масштабе. В решении этой проблемы ключевую роль должна сыграть общая теоретическая модель (см. рис. 1), как геофизический эталон процесса растепления ММГ.

Наконец, обратим внимание на использование морфологических признаков электрических полей при проведении мониторинговых исследований в криолитозоне России. Их эффективность станет понятной благодаря иллюстрации на примерах рис. 1 и 2.

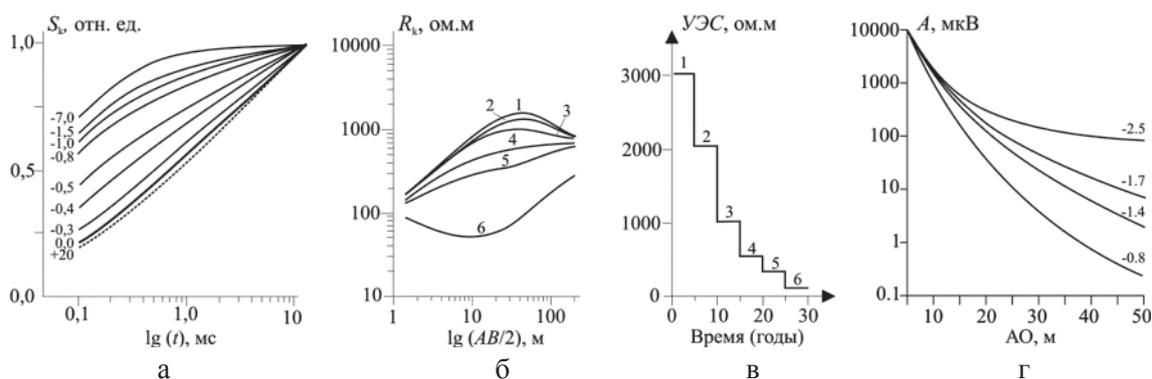


Рис. 2. Иллюстрация морфометрических возможностей методов электрометрии в мониторинге теплового состояния СГТ криолитозоны:

а – графики переходных характеристик метода ВЭЗ-ВП [11];

б – теоретические кривые метода ВЭЗ; в – дискретный график УЭС модели геоэлектрического разреза; г – графики затухания характеристики  $H_z$  в зависимости от разноса метода ДЭСЭМЗ и температуры ММГ (пояснения в тексте)

О чём говорит рис. 1? О том, что экстремальный рост коэффициентов затухания электрических полей начинается вблизи точек с критическими значениями температур, выше которых начинается интенсивный лавинообразный процесс фазовых превращений льда в воду. Если его вовремя не заметить и не остановить путём искусственного охлаждения, то ММГ перейдут сначала в неустойчивое тепловое состояние с высокими отрицательными температурами, а затем в талое состояние со всеми вытекающими катастрофическими последствиями. В своевременной фиксации процесса растепления всех генетически-возрастных типов ММГ, приближающихся к критическому состоянию, и заключается смысл гражданской, промышленно-энергетической и транспортной безопасности России в освоенных и осваиваемых районах криолитозоны России. Заметим, что положение точек с критическими температурами на графиках теоретической модели неодинаково. В общем случае положение критических точек зависит от множества

факторов, но существует правило, согласно которого повышение дисперсности и засоленности ММГ повышает фоновый уровень коэффициентов затухания и смещает точки в сторону более низких температур. Таким образом, в ходе мониторинговых наблюдений на площадках отдельных зданий и сооружений при неизменном строении, составе и базовых свойствах, можно вместе с динамикой температурного режима оценить и динамику засоленности ММГ. Другая сторона мониторинговой морфометрии заключается в сравнительном анализе кривых геофизического зондирования ММГ. Такая простейшая форма мониторинга оказывается не менее эффективной остальных форм мониторинга. Она, хотя и не даёт количественных оценок о тепловом состоянии ММГ, но и не требует привязки к данным бурения и термометрии скважин. Посмотрим на рис. 2, где изображены графики разных характеристик методов электрических зондирований.

На рис. 2, а видим графики переходных характеристик по параметру приведённой

скорости поляризации  $S_k$ , на интервале временных задержек 0,1–10 мс. Графики получены В.В. Оленченко лабораторной установкой метода ВЭЗ-ВП на дисперсной модели ММГ – образце песчаной грунтовой смести в интервале в зависимости от температуры при заданных значениях грансоостава (фракция 0,10–0,25 мм), влажности (0,20 д.ед.) и засолённости (концентрация порового раствора 0,40 г/л). Чувствительность  $S_k$  к изменению температуры не остаётся постоянной. В ранней стадии процесса вызванной поляризации на времени задержки 0,1 мс значения  $S_k$  изменяются в 5 раз. По мере приближения к поздней стадии, мера изменчивости  $S_k$  нелинейно уменьшается и на времени задержки 10 мс, становится равной нулю. Переход песчаной модели ММГ Забайкалья из мёрзлого состояния с температурой  $-7,0^\circ\text{C}$  в опасную зону интенсивных фазовых переходов, а затем в талое состояние, фиксируется по двум признакам: (1) трансформации графиков нелинейной переходной характеристики в графики линейной переходной характеристики; (2) снижению  $S_k$  ниже уровня 0,5 отн. ед.

Теперь представим ситуацию, в которой мониторинговой моделью ММГ является толща мёрзлых четвертичных отложений. Эти образования широко развиты на континентальных и приморских равнинах криолитозоны Сибири и Дальнего Востока и, в частности, в Якутии в пределах обширной Центрально-Якутской низменности. В большинстве случаев на таких урбанизированных территориях криолитозоны строительство и эксплуатация зданий и сооружений ведётся по первому принципу, т.е. с сохранением массивов многолетне-мёрзлых пород, в которые заглубляются так называемые, «висячие» свайные фундаменты<sup>11</sup> на глубину 10–12, реже, 15–20 м.

Следуя модельному сценарию, зададим на середину летнего периода времени геоэлектрический разрез Центрально-Якутской низменности тремя слоями: (1) сезонноталый слой супесей мощностью 1,0 м и УЭС = 100 омметра; (2) нерасчленённый по составу и литологии слой мёрзлых песчано-глинистых и гравийно-галечниковых отложений мощностью 20 м и УЭС = 3000 омметра; (3) мёрзлые осадочные породы коренного основания

с УЭС = 600 омметра, залегающие на глубине 21,0 м.

Теоретические кривые ВЭЗ<sup>12</sup> такой модели, построенные программой А.А. Бобачёва «PI2Win», показаны на рис. 2, б в динамике 30-летнего растепления толщ мёрзлых четвертичных отложений, например, под зданием с большим выделением тепла. В этой динамике отчётливо отражается последовательный характер изменения величины УЭС (рис. 2, в) второго слоя геоэлектрического разреза и соответствующие этой величине изменения формы кривых ВЭЗ. В начальный этап мониторинга слой сохранил естественное значение УЭС = 3000 омметра, что нашло выражение в отчётливом максимуме кривой ВЭЗ с кажущимся электрическим сопротивлением  $R_k = 1600$  омметра на значении полуразноса питающей линии  $AB/2 = 40$  м.

Начиная с пятого года мониторинга, процесс растепления начал постепенно проникать в мёрзлую толщу четвертичных отложений, что немедленно отразилось на снижении максимума  $R_k$  кривых ВЭЗ. На 15 году мониторинга развивающийся процесс растепления мёрзлой толщ сопровождается исчезновением максимума на кривых ВЭЗ. Ещё через 10 лет мёрзлая толща полностью переходит в талое состояние и под зданием формируется чаша оттаивания до глубины 21,5 м. Об этом событии свидетельствует появление на кривой ВЭЗ минимума со значением  $R_k = 50$  омметра на  $AB/2 = 10$  м.

Методика сравнительной морфологии оказывается эффективной и при использовании метода ДДСЭМЗ. Покажем это на примере температурного мониторинга протяжённого линейного сооружения стратегического назначения (рис. 2, г). Это – участок, строившейся в криолитозоне Центральной и Южной Якутии, трассы ж/д «Томмот-Кердём-Нижний Бестях» протяжённостью 420 км. Представленные (см. рис. 2, г) графики затухания амплитуды напряжённости индуктивного магнитного поля (вертикальной составляющей вектора магнитной индукции  $H_z$ ), получены на частоте 1,125 МГц при удалении приёмной антенны от точки стояния передающей антенны на расстояние  $AO = 50$  м. Графики показывают, что скорость монотонного спада значений  $H_z$  в сильной степени зависит

<sup>11</sup> Фундаменты, не опирающиеся на скальное основание, состоящее из крепких монолитных пород осадочного, интрузивного или метаморфического происхождения.

<sup>12</sup> Цифры на рис. 2, б и рис. 2, в – порядковые номера этапов мониторинга в течение 30 лет с интервалом через 5 лет: 1 – 0–5 лет, 2 – 5–10 лет, ..., 6 – 25–30 лет.

от значений среднегодовой температуры ММГ в СГТ на глубине 10 м. Видно, что в местах трассы, где происходит повышение температуры мёрзлого основания трассы ж/д на глубине 10 м, наблюдается повышение скорости снижения значений  $H_z$ . Чем более растеплено мёрзлое основание строительными работами, тем быстрее затухает по глубине индуктивное магнитное поле. Мера этого затухания, как и сигналов георадиолокации, оценивается эмпирическим коэффициентом затухания по показателю теоретической степенной функции. Так, например, при температуре мёрзлого основания  $-2,5$  и  $-0,8^\circ\text{C}$  коэффициенты затухания соответственно равны  $-2,35$  и  $-4,13$  отн. ед.

Таким образом, сравнительный анализ формы кривых электрического зондирования, каким-либо одним из изученных методов «неклассической» геофизики оказывается эффективным инструментом, а в ряде случаев единственным инструментом качественной оценки относительной изменчивости теплового состояния сложных по изменчивости строения и состава ММГ. Заметим, что при комплексном использовании методов ГРЛЗ, ДДСЭМЗ, ВЭЗ-ВП надёжность этого оценивания увеличится в три раза. Однако за это надо платить увеличением стоимости мониторинговых исследований.

### Заключение

Промышленная, гражданская и экологическая безопасность России в освоённых и осваиваемых районах криолитозоны Западно-Восточной Сибири и Дальнего Востока неразрывно связана с сохранением массивов многолетнемёрзлых пород, используемых в качестве грунтовых оснований фундаментов зданий и сооружений различного назначения. В процессе эксплуатации неизбежно возникают процессы, направленные на растепление мёрзлых оснований инженерных сооружений, поэтому возникает необходимость мобильной, производительной и недорогой ресурсосберегающей и неразрушающей диагностики, контроля и прогноза их теплового состояния в течение не менее 50–100 лет. Решение такой наукоёмкой крупной народно-хозяйственной проблемы возможно путём объединения преимуществ широко распространённого метода термометрии скважин и «неклассических» методов геоэлектрики. Такое объединение научно обосновано с единых методологических позиций теории криогенных систем и геофизических полей и доведено

до уровня экспериментально апробированных технологических решений. Главным результатом таких решений становятся карты текущего и прогнозного температурного поля во времени и пространстве. С помощью этих карт, которых до сих пор нет ни в России, ни в ближнем и дальнем зарубежье, появится возможность решить важную научно-прикладную проблему. Суть проблемы состоит в необходимости отдельного оценивания вкладов климатических и антропогенно-техногенных факторов на изменение естественного теплового состояния криолитозоны в локальном и региональном масштабе. В решении этой проблемы ключевую роль должна сыграть общая теоретическая модель температурной зависимости характеристик изученных методами ГРЛЗ, ДДСЭМЗ, ВЭЗ-ВП электрических полей. С позиции неравновесной термодинамики фазовых переходов льда и воды, происходящих в природных криогенных системах, эта модель рассматривается, как феноменологический эталон реакции систем в СГТ на возбуждение источниками тепловых полей и искусственных электрических полей на постоянном и переменном токе. Общая модель важна ещё и тем, что даёт необходимые ориентиры для продолжения научных исследований в части изучения температурной зависимости характеристики сейсмоакустических и других геофизических полей. Новая технология геолого-геофизического мониторинга теплового состояния урбанизированных территорий криолитозоны, разработанная автором статьи в лаборатории инженерной геокриологии ИМЗ СО РАН по материалам оригинальных экспериментов в сплошной и островной криолитозоне Якутии, не является панацеей. Это всего лишь один из путей оптимального решения важной научной концепции и крупной народно-хозяйственной проблемы многоаспектной криогенной безопасности. Без этого трудно представить долговременное устойчивое развитие и наращивание потенциала экономики России с сохранением жизни гражданского населения, обслуживающего персонала фабрик, заводов, нефтепромыслов и др. объектов промышленности, а также экологии окружающей среды в самом широком смысле. Заметим, что ни в России, ни в ближнем и дальнем зарубежье аналогов предложенной технологии нет. Автор будет весьма благодарен тем, кто не только аргументированно опровергнет его мнение, но и укажет источники публикации информации

о подобных технологиях. Кроме того, автор надеется, что затронутая проблема криогенной безопасности России хоть в какой-то мере привлечёт внимание властей регионов, руководителей МЧС России и городских муниципалитетов и, конечно же, специалистов геокриологов, геофизиков, менеджеров проектно-исследовательских и строительных организаций.

#### Список литературы

1. Государственная научно-техническая программа «Безопасность». – М.: ВИНТИ, 1993. – т.1. – 242 с.
2. Грунтоведение / Трофимов В.Т., Королёв В.А., Вознесенский Е.А., Голодковская Г.А., Васильчук Ю.К., Зянгиров Р.С.; под ред. В.Т. Трофимова. – 6-е изд., переработ. и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.
3. Гурьянов И.Е. Инженерная криолитология: прочность вечномёрзлых грунтов; Сиб. отд-ние, Рос. акад. наук, Ин-т мерзлотоведения им. П.И. Мельникова. – Новосибирск: Изд-во Гео, 2009. – 139 с.
4. Мельников Е.С. Аэрокосмическое зондирование и геоинформационные технологии в системе обеспечения безопасности природно-технических систем Севера Западной Сибири / Е.С. Мельников, А.Л. Ревзон, А.В. Садов, Н.Н. Хренов // Криосфера Земли. – 2004. – т. XVIII, № 1. – С. 84–90.
5. Мисник Ю.М. Основы разупрочнения мёрзлых пород СВЧ-полями. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1982. – 212 с.
6. Нерадовский Л.Г. Методическое руководство по изучению многолетнемёрзлых пород методом динамической георадиолокации. – М.: Изд-во РАН, 2009. – 337 с. – (Избранные труды Российской школы по проблемам науки и технологий: ежегод. изд. МСНТ / гл. ред. Н.П. Ершов).
7. Нерадовский Л.Г. Температурная зависимость сигналов георадиолокации в освоенных районах криолитозоны Якутии; отв. ред. Г.П. Кузьмин; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т мерзлотоведения им. П.И. Мельникова. – Якутск: Изд-во Ин-та мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, 2011. – 166 с.
8. Нигметов Г.М. Применение мобильного диагностического комплекса для любых объектов в различных природно-климатических условиях / Г.М. Нигметов, М.Ю. Прошляков, Д.И. Папелков // Технологии гражданской безопасности. – 2004. – № 2. – С. 38–46.
9. Осипов В.И. Всемирная конференция по природным катастрофам: Итоги, стратегия, перспективы (Йокогама, Япония, 22-27 мая 1994 г.) // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНТИ, 1994. – Вып. 11. – С. 3–21.
10. Хименков А.Н. Очерки вероятностной геокриологии / А.Н. Хименков, А.В. Брушков, А.Н. Власов, Д.Б. Волков-Богородский. – М.: ВИНТИ РАН, 2008. – № 925. – 386 с.
11. Шестернёв Д.М. Исследование криолитозоны методом РСВП / Д.М. Шестернёв, А.П. Карасёв, В.В. Оленченко. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2003. – 238 с.
12. Экологическая диагностика: учеб. пособие / В.В. Клоев, В.В. Зуев, И.И. Ипполитов и др.; под общ. ред. В.В. Клоева. – М.: ИД «Спектр», 2011. – 384 с.: ил. – (Диагностика безопасности).

УДК 338.3: 656.02

**АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ АУТСОРСИНГА В МАТЕРИАЛЬНО  
ТЕХНИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ****Рувинов И.Р.***ГОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения»,  
Москва, e-mail: don.ruginov2013@yandex.ru*

В статье дается аналитический обзор применение аутсорсинга в материально техническом обеспечении. Дается анализ термина в широком и узком смысле. Показаны два вида аутсорсинга: технологический и организационный. Показано, что технологический аутсорсинг направлен в первую очередь на использование дополнительных ресурсов. Раскрываются дополнительные ресурсы, которые можно использовать в рамках технологического аутсорсинга. Показано, что использование пространственных данных является существенным дополнительным ресурсом технологического аутсорсинга. Показано, что использование технологий пространственной информации является дополнительным ресурсом технологического аутсорсинга.

**Ключевые слова:** управление, логистика, материально техническое обеспечение, аутсорсинг, пространственная информация

**ANALYSIS OF OUTSOURCING IN THE MATERIAL TECHNICAL PROVISION****Ruginov J.R.***Moscow State University of Railway Transport, Moscow, e-mail: don.ruginov2013@yandex.ru*

The article analyzes the use of outsourcing technical support material. This article gives an analysis of the term «outsourcing» in the broad and narrow sense. We describe two types of outsourcing: the technological and organizational. The paper shows that the technology outsourcing is aimed primarily for the use of additional resources. The article describes the additional resources that can be used within process outsourcing. It is shown that the use of spatial data is an important additional resource for technology outsourcing. It is shown that the use of spatial information technologies is an additional resource outsourcing process.

**Keywords:** management, logistics, material and technical support, outsourcing, the spatial information

Материально-техническое обеспечение (МТО) должно обеспечивать поток материальных ресурсов для бесперебойного перевозочного процесса и поддержания транспортной инфраструктуры. Оно является важной частью конкурентоспособности предприятий и организаций железнодорожного транспорта [1].

Материально-техническое обеспечение включает планирование ресурсов; размещение заказов; экономическое обоснование выбора формы снабжения, хранение и учет. В рамках МТО современного железнодорожного транспорта решают также вопросы, автоматизации управления МТО, информатизации процессов снабжения и применение новых информационных технологий и систем для материально-технического обеспечения. Содержание функций органов МТО включает основные функции управления по: планирование, организацию, контроль и координацию работ. Органы МТО имеют в своем распоряжении соответствующие средства производства, представляющие собой совокупность средств и предметов труда. К средствам труда относятся базы, склады, кладовые, погрузочно-разгрузочные и транспортные средства, различные машины и механизмы, весомерительное оборудование, инвентарь и др.

**Совершенствование МТО.** Одним из направлений совершенствования системы управления материально-техническим обеспечением железнодорожного транспорта является использование аутсорсинга. Применение этого инновационного метода [2] в системе снабжения железнодорожного транспорта рассматривают в узком и широком смысле.

В узком смысле аутсорсинг рассматривают как механизм развития через дочерние предприятия и зависимые организации. Этому соответствует узкий перевод слова *Аутсорсинг* (outsourcing) – использование внешних ресурсов (материальных, трудовых, интеллектуальных) в организации бизнес-процесса компании.

В широком смысле слова аутсорсинг рассматривают как механизм развития через поиск и использование любых внешних источников и ресурсов. Этому понятию соответствует буквальный перевод слова *Аутсорсинг* (outsourcing) – использование внешних источников без их ограничения. Как видим, второй перевод более точный и не требует толкования. Мало того, он открывает дополнительные резервы в виде поиска внешних источников, которые ранее в старых технологиях не использовались.

Одной из таких инновационных концепций является применение методов информатики и геоинформатики в системе МТО. Более конкретно применение тех пространственных моделей и данных, которые ранее в системе МТО не использовались или использовались ограниченно.

Аутсорсинг – стратегия управления, в соответствии с которой выполнение неключевых функций компании возлагается на внешнюю (третью) сторону, представляющую собой специализированного профессионального провайдера услуг.

К таким специальным видам работ относятся создание и использование цифровых моделей и цифровых карт [3]. К таким специальным видам работ относятся создание и использование информационных моделей на основе информационных единиц [4].

Использование методов геоинформатики расширяет круг организаций третьей стороны, которые профессионально могут выполнить работу не свойственную сфере ЖТ. Сокращение транспортных расходов на МТО невозможно без взаимодействия и координации всех носителей и субъектов рынка транспортных услуг, без использования новейших информационных и геоинформационных технологий.

Геоинформация и геоданные являются основой анализа сложных сетевых пространственных структур. Поэтому есть все основания использовать эти факторы для решения задач МТО. Геоданные, цифровые модели и цифровые карты [3] являются универсальным средством моделирования разных процессов, позволяют решать многие прикладные задачи

В данной статье выделим фактор аутсорсинга, который в большинстве работ не рассматривается. Это фактор поиска внешних ресурсов с использованием дополнительных подходов и технологий. Такой аутсорсинг называют внутренним или технологическим. В отличие от него, аутсорсинг, связанный с привлечением сторонних организаций, называют внешним или организационным.

Одним из дополнительных ресурсов развития современного железнодорожного транспорта (ЖТ) является применение *системного подхода* при планировании и управлении МТО. Системный подход заключается в исследовании совокупности объектов и отдельных объектов как сложных систем. Системный подход включает: раскрытие целостности объекта; выявление его частей и элементов; выявление много-

образных типов связей в нем; выявление его качественных (в первую очередь) и количественных (необходимых для обобщенного анализа) характеристик; сведение выявленных характеристик и параметров в единую теоретическую картину.

Системный подход дает основание рассматривать МТО ЖТ как систему, находящуюся в определенной среде. Для определения характеристик этой пространственной среды надо использовать понятие геореференции [5, 6] и методы геостатистики [7, 8].

Системный подход дает основание рассматривать ЖТ и МТО ЖТ с позиций разных систем. Как сложную организационно-техническую систему [9]. Как сетевую систему, требующую сетевое управление [10] и как интегрированную систему.

Рассматривая с современных позиций ЖТ как систему следует выделить такие важные ее ресурсы как корреляты [11] и ключевые показатели [12], которые еще не достаточно применяют при организации МТО. Корреляты помогают выявлять связи, которые при первоначальном анализе параметров модели не видны.

Материально-техническое обеспечение в современных динамических условиях наряду с планированием характеризуется появлением множества нештатных ситуаций. Это приводит к необходимости принятия решений не только «по плану», но и «по ситуации». Соответственно, во втором случае необходимо использовать ресурс ситуационного управления. Среди различных школ управления ситуационное управление занимает свою нишу [13]. Ситуационное моделирование относится к школе управления при непредвиденных обстоятельствах (*contingency school of management*) [13]. Основы этого направления заложены в 1965–1980 гг. Основоположник научных основ ситуационного подхода – профессор Д.А. Пospelов [14]. Им разработаны специальные модели представления ситуаций – в виде представления знаний. В их основе лежит идея о том, что любая ситуация, которая может возникнуть в физическом мире, может быть описана через конечное число базовых отношений, из которых при необходимости могут быть порождены производные отношения. Те или иные решения соответствуют классам таких ситуаций. В настоящее время эта школа характеризуется направлением субсидиарности в управлении [15].

Одной из особенностей современного железнодорожного транспорта является необходимость *развития инноваций* как дополнительного ресурса развития. Разработка стратегического плана материально-технического обеспечения начинается с уточнения перспективной номенклатуры потребляемых ресурсов. Эта работа выполняется на основе тщательного анализа плана инновационно-инвестиционной деятельности, тенденций научно-технического прогресса на железных дорогах, перспектив выхода на новые транспортные рынки и т.д. инновация рассматривается как система [16].

Концептуальная модель оценки эффективности инновационных проектов включает три аспекта: экономический, системный, информационный. [17]. Главным является экономический аспект. Системный и информационный позволяют проводить анализ, и, если необходимо, проводить моделирование для оценки эффективности.

Экономический аспект включает: необходимость идентифицировать потребность в инновации, расчет эффективности инновации и необходимость мониторинга и управления инновациями. При этом затраты на мониторинг и управление инновациями должны быть учтены при расчете эффективности

Дополнительной проблемой инновационного развития является несоответствие классификаций инноваций в России и Международной организацией сотрудничества и развития (*Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD*). В случае развития конкурентоспособной продукции необходимо использовать международные нормы, отраженные в методике, применяемой в Евросоюзе OSLO MANUAL (2005), которое сокращенно называют «Руководство Осло».

В качестве ресурса развития ЖТ может быть использована инфраструктура пространственных данных (ИПД), которая уже создана в более чем 140 странах. Одной из ее назначений является управление транспортными потоками, включая логистические операции в сфере МТО. Она создается и в России [18], что определяет актуальность применения ИПД в МТО.

Еще одним ресурсом современного железнодорожного транспорта является *применение спутниковых систем* в управлении ЖТ, включая МТО ЖТ. Анализ данной проблемы требует решения ряда специальных задач, таких как обеспечение единого координатного и временного пространства, единого инфор-

мационного пространства. Одним из ключевых для решения отмеченных требований является применение ГЛОНАСС.

Глобальная навигационная спутниковая система второго поколения ГЛОНАСС является советским аналогом системы GPS NAVSTAR. Система ГЛОНАСС создавалась с начала 70-х гг. при тесном сотрудничестве ряда научных гражданских и военных организаций.

Для решения задач мониторинга железнодорожным транспортом и управления система ГЛОНАСС осуществляет координатно-временное обеспечение: международной службы вращения Земли; процесса дистанционного зондирования Земли; осуществляемого в интересах картографирования планеты, мониторинга экологического состояния ее поверхности и атмосферы; работ, реализуемых методом спутниковой альтиметрии с целью слежения за уровнем Мирового океана, изучения его физической поверхности, в частности морской топографической поверхности и ее отличий от поверхности геоида, а также изучения закономерностей глобальной циркуляции водных масс.

Одним из ресурсов современного железнодорожного транспорта является *интеллектуализация* железнодорожного транспорта вообще [19] и логистики в частности [20]. Основная цель интеллектуальной логистики это... процесс организации цепочки доставки и управления этой цепью на основе интеллектуальных систем и интеллектуальных технологий. Эта цель означает, что логистические процессы направлены на доставку грузов с основными ключевыми показателями: *минимальные затраты, точное время, заданное место.*

Стратегическая задача интеллектуализации транспортной логистики состоит в разработке интеллектуальной логистической системы (ИЛС) и решение логистических задач на этой основе. Тактическая задача интеллектуализации транспортной логистики состоит в интеграции существующих методов логистики на базе интеллектуальных технологий и комплексных методов транспортной логистики.

ИЛС – распределенная интеллектуальная система учета, регистрации, координации, контроля, управления транспортными потоками и состоянием транспортной инфраструктуры, а также отношений между транспортной сферой и сферой управления. Основной функцией ИЛС является решение логистических задач при условии невозможности эффективного решения их

с помощью обычного человеческого интеллекта.

Основные факторы невозможности применения человеческого интеллекта это: информационная неопределенность, нестационарность внешней среды (динамическая неопределенность), информационная сложность моделей и ситуаций. В сложной ситуации единственное оптимальное решение логистической задачи найти невозможно по тем же причинам. На практике в таких случаях ограничиваются поиском не оптимальных, а достаточно «хороших», с точки зрения практики, решений

Выходом из таких ситуаций является применение методов интеллектуальной логистики, в частности, мультиагентных интеллектуальных систем. Сущность мультиагентного подхода состоит в редуцировании исходной сложной задачи в совокупность простых задач, совместное решение которых приведёт и к решению исходной задачи. При этом решение каждой «простой» задачи осуществляется специальной решающей системой, называемой агентом.

Выводы. Современное МТО ЖТ включает ряд специфических особенностей, которые несколько десятков лет назад не встречались и не имели место. Для эффективной организации материально-технического обеспечения железнодорожного транспорта, необходимо учитывать все перечисленные особенности и применять системный и комплексный подход к анализу и управлению МТО. В целом современное управление МТО ЖТ и объектами транспортной отрасли должно опираться на интегрированный подход.

При развитии аутсорсинга в сфере МТО необходимо не только использовать сторонние организации, но и интенсивно развивать свои внутренние ресурсы. Это связано с использованием пространственных отношений и методов геоинформатики.

#### Список литературы

1. Экономика железнодорожного транспорта: учеб. для вузов ж.-д. транспорта / Н.П. Терёшина, В.Г. Галабурда,

М.Ф. Трихунков и др.; под ред. Н.П. Терёшиной, Б.М. Лапидуса, М.Ф. Трихункова. – М.: УМЦ ЖДТ, 2006. – 800 с.

2. Цветков В.Я. Информатизация, инновационные процессы и геоинформационные технологии // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2006. – № 4. – С. 112–118.

3. Цветков В.Я. Цифровые карты и цифровые модели // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2000. – № 2. – С. 147–155.

4. Tsvetkov V.Ya. Information objects and information Units // European Journal of Natural History. – 2009. – № 2. – P. 99.

5. Цветков В.Я. Геореференция как инструмент анализа и получения знаний // Международный научно-технический и производственный журнал «Науки о Земле». – 2011. – № 2. – С. 63–65.

6. Майоров А.А., Цветков В.Я. Геореференция как применение пространственных отношений в геоинформатике // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 3. – С. 87–89.

7. Matheron G. Principles of geostatistics // *Economic Geology*. – 1963. – № 58. P. 1246–1266.

8. Цветков В.Я. Геостатистика // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2007. – № 3. – С. 174–184.

9. Основы управления сложной организационно-технической системой. Информационный аспект / А.Н. Тихонов, А.Д. Иванников, И.В. Соловьёв и др. – М.: МаксПресс, 2010. – 228 с.

10. Концепция сетцентрического управления сложной организационно-технической системой / А.Н. Тихонов, А.Д. Иванников, И.В. Соловьёв и др. – М.: МаксПресс, 2010. – 136 с.

11. Tsvetkov V.Ya. Framework of Correlative Analysis // *European Researcher*. – 2012. – Vol. (23), № 6–1. – P. 839–844.

12. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // *European Researcher*. – 2012. – Vol. (36), № 12–1. – P. 2166–2170.

13. Тенденции развития основных школ управления / И.Ю. Васютинский, В.В. Болотин, В.Б. Пусенков и др. // Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 1. – С. 90–95.

14. Поспелов Д.А. Ситуационное управление. Теория и практика. – М.: Наука, главная редакция физико-математической литературы, 1986.

15. Цветков В.Я. Применение принципа субсидиарности в информационной экономике // *Финансовый бизнес*. – 2012. – № 6. – С. 40–43.

16. Макеев В.А. Экономика транспорта региона – Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2001. – 226 с.

17. Tsvetkov V.Ya. Conceptual Model of the Innovative Projects Efficiency Estimation // *European Journal of Economic Studies*. – 2012. – Vol. (1), № 1. – P. 45–50.

18. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных РФ распоряжение Правительства РФ от 21 августа 2006 г. № 1157.

19. Alan C. McKinnon, Kenneth John Button, Peter Nijkamp *Transport logistics* – E. Elgar, 2002 – 680 p.

20. Цветков В.Я., Маркелов В.М. Интеллектуализация логистики с применением геоинформатики // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2012. – № 6. – С. 111–112.

21. Markelov V. Application Geodata in Logistics // *European Researcher*. – 2012. – Vol.(33), № 11–1. – P. 1835–1837.

УДК 378.147

## К ВОПРОСУ О ФУНДАМЕНТАЛИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Косолапова С.А., Калиновская Т.Г., Косолапов А.И.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: ktgrig@rambler.ru,

Рассмотрены проблемы содержания высшего инженерного образования. Авторы отмечают необходимость фундаментализации образовательных программ, обеспечивающей междисциплинарную преемственность знаний и навыков. Показано, что системный характер знаний дает основу для успешной работы инженера в сфере его будущей деятельности.

**Ключевые слова:** фундаментализация, образовательные программы, инженерное образование

## THE PROBLEMS OF THE UNIVERSITY SCIENCE DEVELOPMENT

Kosolapova S.A., Kalinovskaya T.G., Kosolapov A.I.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: ktgrig@rambler.ru

The problems related to the content of higher engineering education are considered in the article. The authors point out the necessity of fundamentalization of educational programs, providing interdisciplinary continuity of knowledge and skills. It is shown that the systemic nature of knowledge is the basis for successful engineer in his future activities.

**Keywords:** fundamentalization, educational programs, engineering education

Современное состояние экономики и промышленного производства России ярко отражает ряд существенных проблем, связанных, с одной стороны – с катастрофическим физическим и моральным износом используемых технологий и оборудования, с другой стороны – с повышением возраста инженерно-технического персонала и несоответствием квалификации многих работников современным требованиям, невосприимчивостью к новым знаниям и инновациям [1]. В то же время система профессиональной подготовки новых специалистов, существующая на данный момент, по ряду серьезных причин пока еще не в состоянии восполнить этот пробел.

Известно, что ускорение, присущее бурному развитию технического прогресса ведет к сокращению периода смены технологий в разных сферах производства. В результате мы сталкиваемся с существенным расхождением между сроками подготовки профессиональных кадров и оптимальным периодом использования полученных ими знаний. Основная проблема здесь сводится к тому, что быстрее всего стареют, т.е. становятся неактуальными знания, обеспечивающие современный уровень научно-технических разработок и технологии их внедрения. Постепенно формируется ситуация, в которой приобретают все большую значимость аспекты подготовки научных и инженерных кадров, связанные с содержательной частью ООП. Так, вновь вводимые в образовательную программу дисциплины должны по содержанию предвосхищать те-

кущие требования к будущему специалисту. То есть, должны способствовать формированию у студента знаний, достаточных для успешной работы в сфере его будущей деятельности, для которой лишь обозначены цели и еще не до конца ясен перечень необходимых знаний и компетенций.

Совершенствование содержания высшего технического образования является одной из актуальных и сложных проблем его реформирования. В высшей школе России активно осуществляется структурно-содержательное изменение высшего образования, обусловленное как потребностями социально-экономической реформы, так и объективными процессами мирового развития, разработаны новые образовательные стандарты, сформированы новые группы специальностей, обновляются некоторые компоненты содержания образования (гуманитарная, экологическая и др.).

В настоящее время наблюдается взаимодействие фундаментальных и прикладных исследований, обуславливающее их взаимодействие. Основой содержания подготовки будущих специалистов в вузе были и остаются знания, поэтому при формировании и наполнении содержанием современных образовательных программ, по мнению авторов, необходимо стремиться к повышению уровня фундаментальности высшего инженерного образования.

К основным признакам фундаментализации знаний и образования можно отнести: направленность на обеспечение целостного восприятия научной картины мира, раскры-

тие сущности фактов и явлений из области профессии и специальности, способность к синтезу со знаниями из других областей (междисциплинарные знания), высокая степень универсальности, способствующей пониманию и объяснению сути и взаимосвязи явлений из различных областей науки и практики, направленность на интеллектуальное развитие личности.

В процессе реформирования высшего инженерного образования достижение целей фундаментализации образования требует пересмотра содержания как естественнонаучной, так и общепрофессиональной, а так же и специальной подготовки студентов. Для специалистов инженерного профиля фундаментальными являются знания основных законов природы и общества, которые неизменно используются в процессе развития техники и технологии. В то же время сами принципы применения фундаментальных знаний на практике являются специальными знаниями, служащими средством решения конкретных прикладных задач.

Осваивая каждую учебную дисциплину, студент получает определенный набор фундаментальных знаний, однако этого не достаточно для формирования общей системы фундаментализации образования. Рассматриваемая проблема повышения уровня фундаментальности содержания высшего образования связана с необходимостью достижения таких качеств знания, как обобщенность, конкретность, полнота и эффективность их применения. При этом требуется выделять в различных учебных дисциплинах обобщенные структурные элементы, общие свойства объектов изучения, классифицировать их по видам взаимосвязей с целью обеспечения междисциплинарной преемственности знаний и навыков. Так, например, при подготовке специалистов направления «Горное дело» для успешного усвоения дисциплины «Сопротивление материалов» необходимо связывать изучаемые в ней явления и закономерности со знаниями из курса «Теоретическая механика». В частности, использование метода сечений для анализа внутренних усилий, возникающих в нагруженном брусе, необходимо связывать с понятиями о системах сил, законами приведения их к единому центру, условиями равновесия твердого тела и др. В то же время, разделы «Напряженное и деформированное состояние из курса «Сопротивление материалов», или «Условия равновесия системы сил», из курса «Теоретическая механика», необхо-

димо использовать при освоении таких специальных дисциплин, как «Геомеханика» и «Управление состоянием массивов».

Развитие интеллекта человека как способности творческого мышления, рационального познания предполагает самостоятельное активное включение изучаемых объектов в новые связи для выявления новых свойств, обобщения их в новые понятия.

Современный инженер, конкурентоспособный в новых экономических условиях должен обладать целым рядом качеств: быть не просто конструктором или технологом, способным пользоваться специальной литературой, результатами научных исследований, в условиях глобализации уметь пользоваться базами и банками данных, обобщающими всемирный опыт. По мнению академика К.В. Фролова, он, уже в процессе обучения в ВУЗе, должен «приобрести черты творческой личности, навыки исследователя, способного оценивать параметры и свойства создаваемых технологий и систем, уметь представлять их в виде моделей и грамотно использовать весь арсенал моделей, методов и средств, позволяющих проверять и уточнять правильность выбранных расчетных схем, конструктивных форм, материалов и технологий».

В то же время конкурентоспособность специалиста будет обусловлена уровнем его фундаментальной подготовки, а также способностью выпускника быстро адаптироваться к требованиям рынка труда. Участие студентов в научном и инновационном процессе на ранних его стадиях, как составная часть образовательного процесса, позволяет готовить современные кадры, способные к инновационной деятельности и решению нестандартных задач. Одновременно это позволяет регулярно, с каждым выпуском бакалавров, инженеров и магистров, выдавать значительную базу результатов исследований, обладающих определенной рыночной стоимостью [2].

Научные знания, вводимые в учебные дисциплины, должны отвечать не только информационным, но и развивающим целям. Эффективным направлением формирования содержания высшего профессионального образования является включение в специальные учебные дисциплины материалов, отражающих характер и динамику научно-технического прогресса и развитие социально-экономических процессов, принципы реализации связей «наука-технология», сочетание профессионально направленных фундаментальных знаний

с новыми интенсивными технологиями исследований. Перспективным и наиболее эффективным направлением интеллектуализации содержания высшего профессионального образования в условиях инновационного развития промышленности и экономике следует рассматривать проектное образование, которое не только создает условия для эффективного кадрового обеспечения высококвалифицированными специалистами, но и само непосредственно участвует в разработке и ответственном выполнении инновационных проектов. В этом случае происходит интеграция образовательных процессов обучения или самообучения и инновационного проектирования с элементами опережающего образования. Проект используется и как технология обучения, и как средство создания и реализации проекта, имеющего для обучающегося жизненный, а не просто учебный смысл [3]. Так, в СФУ в процессе подготовки специалистов направления «Горное дело» оправдывает себя практика, когда перед студентом, выполняющим курсовой проект, ставится задача, связанная с решением реальных проблем производства. Результаты такой работы могут использоваться в дальнейшем при диплом-

ном проектировании. Как правило, такие дипломные проекты рекомендуются к внедрению в производство, а их авторы готовы успешно решать задачи промышленного производства.

В современных условиях в основу инженерной подготовки специалистов должна быть положена технология реального моделирования всего цикла работ от замысла до внедрения результата исследований, от инженерного проектирования, конструирования до реализации разработки у потребителя. В процессе обучения будущий специалист должен быть включен в реальный творческий процесс создания новой конкурентоспособной разработки и обеспечения ее реализации. При такой организации процесса обучения формируется современный инженер, адаптированный к работе в новых экономических условиях.

#### Список литературы

1. Читалин Н., Чугунов А., Матухин Е. Проблема обновления содержания и технологий высшего технического образования // Высшее образование в России. – 2008. – № 7.
2. Калиновская Т.Г., Косолапова С.А., Прошкин А.В. Треугольник знаний как фактор инновационного развития // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 10.
3. Ильин Г. Педагогические проблемы современного отечественного высшего образования // Вестник высшей школы. – 2005. – № 11.

УДК 94 (574)

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

**Мырзаханова И.А., Усейн Г.А., Садыкова А.Е.**

*РГП на ПВХ «Казахский национальный педагогический университет имени Абая»,  
Алматы, e-mail: indira.azatovna@mail.ru*

Инновация – это результат инвестирования интеллектуального решения в разработку и получение нового знания. Педагогическая инновация в отличие инновации в других сферах рассматривает образование человека, а не иные процессы – материально-технические, экономические и др.

**Ключевые слова:** инновация, инновационные образовательные системы, инновации в системе образования, классификация инноваций, национальные образовательные модели

## INNOVATION TENDENCIES IN HIGH SCHOOL

**Myrzahanova I.A., Useyn G.A., Sadykova A.E.**

*RSE PVC «Kazakh National Pedagogical University named after Abai»,  
Almaty, e-mail: indira.azatovna@mail.ru*

Innovation – is the result of investing in the development of intelligent solutions and obtaining new knowledge. Educational innovation in difference to other areas of innovation considers education a person, not other processes – logistical, economic, etc.

**Keywords:** innovation, innovative educational system, innovation in education, classification of innovation, national educational model

В современном обществе образование имеет огромное значение, поэтому особо актуальным становится поиск перспективных направлений его развития. Учитывая переход к глобальному информативному обществу и становлению знаний, о соответствии образования социально-экономическим потребностям настоящего и будущего можно говорить лишь в том случае, если его модернизация будет основываться не только и не столько на организационных нововведениях, сколько на изменениях по существу – в содержании и технологиях подготовки кадров и подготовке научных исследований.

Большим прорывом в инновационном развитии системы образования явилось создание в Астане престижного высшего учебного заведения мирового уровня – «Назарбаев Университета», который обеспечит качественный прорыв в подготовке отечественных инженерно-технических и научных кадров и формировании современной научно-исследовательской инфраструктуры [1].

Инновация означает нововведение, новшество. Главным показателем инновации является прогрессивное начало в развитии школы или вуза по сравнению со сложившимися традициями и массовой практикой. Поэтому инновации в системе образования связаны с внесением изменений (таблица).

### Инновации в системе образования

Инновации в системе образования							
В цели, содержание, методы и технологии, формы организации и систему управления	В стили педагогической деятельности и организацию учебно-педагогического процесса	В систему контроля и оценки уровня образования	В систему финансирования	В учебно-методическое обеспечение	В систему воспитательной работы	В учебный план и учебные программы	В деятельность учителя

В настоящее время в нашей стране происходят существенные изменения в национальной политике образования. Это связано с переходом на позиции личностно-ориентированной педагогики. Одной из задач современной школы становится раскрытие потенциала всех участников педагогического процесса, предоставление им возможностей проявления творческих способностей. Ре-

шение этих задач невозможно без осуществления вариативности образовательных процессов, в связи с чем появляются различные инновационные типы и виды образовательных учреждений, которые требуют глубокого научного и практического осмысления.

Нововведения, или инновации, характерны для любой профессиональной деятельности человека и поэтому естественно

становятся предметом изучения, анализа и внедрения. Инновации сами по себе не возникают, они являются результатом научных поисков, передового педагогического опыта отдельных учителей и целых коллективов. Этот процесс не может быть стихийным, он нуждается в управлении [2].

Понятие «инновация» в переводе с латинского языка означает «обновление, новшество или изменение». Это понятие впервые появилось в исследованиях в XIX веке и означало введение некоторых элементов одной культуры в другую. В начале XX века возникла новая область знания, инноватика – наука о нововведениях, в рамках которой стали изучаться закономерности технических нововведений в сфере материального производства. Педагогические инновационные процессы стали предметом специального изучения на Западе примерно с 50-х годов и в последнее двадцатилетие в нашей стране.

В Казахстане реализация новых подходов к развитию высшего образования идет в русле трансформации традиционных университетов в университеты инновационного типа. Стратегия их развития основана на реализации концепции вуза как учебно-научно-инновационного комплекса. В этом случае они, с одной стороны, готовят специалистов нового поколения для рынка интеллектуального труда, а с другой стороны, становятся полноправными субъектами рыночной экономики как разработчики, поставщики объектов интеллектуальной собственности, продукции и услуг с новым качеством, востребованным потребителями [3].

Университет инновационного типа предполагает обязательную интеграцию научной, образовательной и инновационной деятельности. Инновационная деятельность в сфере образования – это, прежде всего, повышение качества образования, а следовательно, и повышение конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг. Качество образования – это уже не национальная, а всемирная проблема. Все страны задаются вопросом о том, как обеспечить качество образования в условиях доступности образовательных услуг, быстро меняющихся ситуаций на рынках труда и образования. В программном документе ЮНЕСКО качество высшего образования выдвинуто на роль «общего знаменателя» реформ высшего образования.

Можно обозначить следующие условия, позволяющие обеспечить качество образования:

1. Высокий профессиональный уровень профессорско-преподавательского состава.
2. Используемые образовательные технологии, рационально сочетающие устояв-

шиеся классические методики преподавания с инновационными.

3. Научные исследования в вузе, их влияние на качество образования.

4. Ресурсное обеспечение вуза.

5. Наличие автономной структуры, управляющей качеством образования.

Нельзя перевести систему образования на инновационный путь развития, не принося новшеств в подготовку высококвалифицированных кадров нового поколения, востребованных современным обществом в условиях развивающейся экономики. Подготовка кадров вуз должен вести с учетом приоритетных направлений развития науки и образования на основе компетентностного подхода, многоуровневости образования, вариативности и преемственности образовательных программ, интеграции науки и образовательного процесса (образование через включение студентов в поиск нового знания и внедрение результатов научной деятельности), использования современных образовательных технологий, включая информационно-коммуникационные, новых форм организации учебно-воспитательного процесса и признанных мировым сообществом принципов обеспечения и оценки качества образования [4].

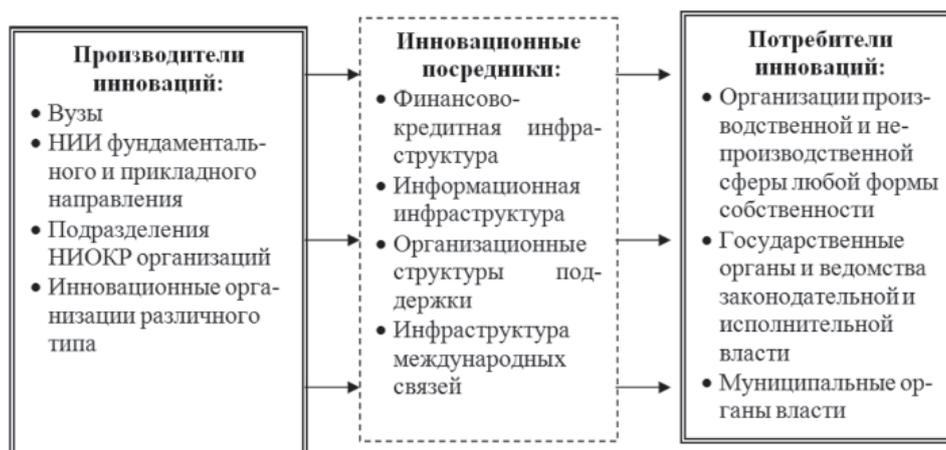
Необходимо дальнейшее углубление фундаментальных научных основ подготовки специалистов, способствующих развитию базовых профессиональных компетенций; сформировать актуальные компетенции, определяемые приоритетными направлениями развития образовательной системы и процессами вхождения Казахстана в единое образовательное пространство; создать современную информационную среду вуза как технологическую базу, обеспечивающую переход университета в режим инновационного развития и формирующую условия для качественного обновления образовательной системы; обновить воспитывающую среду университета для усиления мотивации к деятельности в профессиональной сфере и общекультурной подготовки выпускников [5].

Казахстанское образование, к сожалению, не полностью отражает потребности современного общества. Формы организации получения и обновления знаний практически не изменились: система централизованного планирования приема студентов и выпуска специалистов; объемы финансирования; «курсовая» система обучения (перевода с «курса» на «курс»). Менталитет основной массы ППС сформирован предыдущим социально-экономическим строем. Законы рыночной экономики, включая формирование рынка труда, не привели к адек-

ватным изменениям места и роли университетов, особенно профильных: рост выпуска кадров во многих вузах идет по одним и тем же специальностям; наблюдается дробление специальностей; отсутствие прикладного характера образования и т.д. Большинство работодателей не удовлетворены качеством специалистов, выпускаемых высшими учебными заведениями. Образовательные программы не всегда отвечают ожиданиям работодателей и не соответствуют потребностям экономики.

Мировой опыт указывает, что основным механизмом построения «экономики

знаний» является создание национальной инновационной системы, обеспечивающей институциональные условия для проведения и коммерциализации результатов фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работ. Национальная инновационная система представляет собой совокупность взаимосвязанных организаций и структур, занятых созданием и коммерческой реализацией научных знаний и технологий в пределах национальных границ. Примерная структура национальной инноваций представлена на рисунке.



*Инфраструктура инноваций*

Институциональная среда, обусловленная национальными традициями, политическими и культурными особенностями государства, представлена комплексом институтов правового, финансового, социального характера, обеспечивающих инновационные процессы. На формы и характер национальной инновационной системы в наибольшей степени влияют государственное регулирование, размер страны и особенности исторического развития, обеспеченность природными ресурсами, доминирующие формы предпринимательской деятельности.

Стратегические цели, стоящие перед казахстанской системой образования в новых экономических и социокультурных условиях, тесно связаны с проблемами развития казахстанского общества, включая обеспечение устойчивого социально-экономического развития и высокого качества жизни народа, укрепление демократического правового государства и развитие гражданского общества, кадровое обеспечение рыночной экономики, интегрирующейся в мировое хозяйство. Результатом нашей инновационной деятельности должна стать обновленная система подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов [6].

В ходе создания, освоения и распространения инноваций в сфере образования формируется новая, современная образовательная система – глобальная система открытого, гибкого, индивидуализированного, создающего знания, непрерывного образования человека в течение всей его жизни. Эта система представляет собой единство:

- новых образовательных технологий – технологических инноваций;
- новых экономических механизмов в сфере образования – экономических инноваций;
- новых методов и приемов преподавания и обучения – педагогических инноваций;
- новых организационных структур и институциональных форм в области образования – организационных инноваций.

**Список литературы**

1. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М., 1995.
2. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика. – СПб.: Питер, 2000.
3. Ерофеева, Н.И. Управление проектами в образовании // Народное образование. – 2002. – № 5. – С. 96.
4. Каменский А.К. Нормативно-правовая база общественно-государственного управления школой // Директор школы. – 2006. – № 3. – С. 93.
5. Петровский Н.В. Образование в контексте современного образования // Педагогика. – 1996. – №1.
6. <http://human.snauka.ru/2012/01/567>.

УДК 159.9

## ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ УЧЕНИКА В СИСТЕМЕ ВОСПИТАНИЯ

**Данилов Д.А.**

*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,  
Якутск, e-mail: danilovdall@gmail.com*

Систематизированы концептуальные основы развития личности ученика. Анализируется содержание образования как педагогической системы. Раскрывается приоритетное место воспитания в системе образования и обоснованы положения, определяющие содержание и технологию воспитания в современных условиях.

**Ключевые слова:** система образования; воспитание и формирование личности учащихся

## THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF THE INDIVIDUAL STUDENT IN THE EDUCATIONAL SYSTEM

**Danilov D.A.**

*North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: danilovdall@gmail.com*

Conceptual bases of pupil's personality progress were systematized in this paper. Authors are analyzing contents of education as pedagogical system; uncovering foreground place of upbringing in the system of education. Also in paper were founded attitudes that determine contents and technology of upbringing in modern circumstances.

**Keywords:** system of education; upbringing and organization of pupils' personality

В последние десятилетия все резко изменилось: политика и экономика, культура и социальная сфера, индивидуальные и общественные отношения, весь образ жизни людей и его стандарты. Это, в частности, видно в жизненном пространстве растущего человека. Современный ребенок, начиная с малых лет, благодаря Интернету, телевидению, СМИ, попадает совсем в иное пространство, другое восприятие им этого мира. Социальные сети, «живые журналы», где дети «зависают» часами, телевизионные сериалы и специфическая музыка формируют адекватное отношение к действительности, миропонимание, из которых складываются соответствующие модели поведения. И все это становится одной из наиболее острых проблем в сфере образования, нередко приводя к сбоям в творческом развитии детей.

Как известно, образование содержит *обучение* (педагог дает знания, обучающийся овладевает знаниями, умениями и навыками), *воспитание* (формирование убеждений, мировоззрения, интересов личности), *развитие* (приобретение способностей, новых личностных качеств). Эти процессы шли параллельно под приоритетом обучения. Традиционно основная цель учения – освоение обобщенных результатов научных знаний. Обучающийся рассматривается как бы в роли копилки.

Содержанием воспитания также были знания о правилах жизни и нормах поведения в социальном и культурном опыте

человечества. Для этого учитель проводил мероприятия, по форме похожие на уроки, во внеучебное время, чтобы дети усвоили эти знания, на которых возлагалась роль движущей силы должного поведения ребенка в обществе. И все это осуществлялось на основании внешних регуляторов, внешнего воздействия со стороны учителей. Так, содержание воспитания сводилось к «знаниям плюс поведению», соответствующему социальным требованиям, т.е. можно утверждать, что воспитание было выброшено из системы образования.

Перестроечные преобразования в обществе актуализировали социальную потребность в новой системе воспитания, направленной на формирование и развитие личности. Если раньше продуктом воспитания выступал человек, подготовленный лишь к исполнению социальных функций, то чтобы успешно трудиться в новых условиях, необходимы инициативные, трудолюбивые, способные к постоянному обновлению знаний и опыта, ответственные люди.

Традиционно процесс воспитания и процесс обучения были рядоположены, относительно автономны. В новых условиях, когда формирование и развитие личности определяет принципиально новый подход к человеку как цели, центру воспитательных усилий, воспитание обретает приоритетное значение в системе образования, и его расположение в ней становится ведущим. Такое предписание вовсе не ново:

все выдающиеся специалисты отмечали широкое поле воспитательного влияния, равное жизненному пространству человека.

Так, известный философ И.А. Ильин подчеркивал: «Образование без воспитания есть дело ложное и опасное. Оно создает чаще всего людей полуобразованных, самомнительных и заносчивых, тщеславных и спорщиков, напористых и беззастенчивых карьеристов. Оно вооружает противодуховные силы. Оно развязывает и поощряет в человеке «волка» [2]. Все это можно наблюдать в действиях поколения перестроечного времени. С этим связана смена образовательной парадигмы – на первый план выдвигаются идеи, пронизанные заботой о развитии всех существенных сил обучающегося. По новой образовательной парадигме, образование понимается как достояние личности, как средство ее самореализации в жизни, как средство построения личной карьеры.

Способности к саморегуляции, самоуправлению, самореализации развиваются через внутренние регуляторы ребенка. Отсюда воспитание интерпретируется как процесс, инициирующий внутреннюю активность ребенка. И, чтобы обеспечить формирование личности, воспитание в современных условиях должно строиться на основании не внешних, а внутренних регуляторов самого ребенка. И воспитание ориентируется на формирование активного, действенного человека, способного к оптимальному самоосуществлению, к самообразованию, более глубокому самоопределению с выраженной потребностью в самоактуализации и самореализации как познавательных, так и коммуникативных и организационных способностей.

Все это позволяет в педагогической среде признать феномен «новое воспитание», элементы которого заявлялись уже в середине двадцатого века. Так, С.И. Гессен трактовал образование как приобщение к общечеловеческой культуре, определяя образование отдельного человека как его культуру [1]. Культурологическая парадигма, обозначенная Гессеном, настойчиво завоевывала свои позиции. К концу прошлого века она становится как фундаментальная, и воспитание направлено на освоение, усвоение и присвоение обучающимся всех материальных и духовных богатств современной мировой культуры.

Причину успеха воспитания П.Ф. Каптерев видит в том, что оно должно стать и живым общественным делом: «Возбуж-

дение общественного мнения в воспитании есть единственная прочная основа всяких улучшений по этой части. Государство без общества не может создать надлежащую школу». И он утверждал, что школа может правильно развиваться лишь под единственным условием воспитывать человека и гражданина: «Образование, прежде всего, существенно зависит от воспитания и без него ничтожно... В характере воспитания заключается источник национального образования. Изменить отношения между воспитанием и образованием, поставить образование выше воспитания невозможно: влияние страны, народа и семьи во много раз сильнее влияния школы» [3].

В новых условиях не теряют ценности заключения П.Ф. Каптерева о задачах, стоящих перед новым воспитанием: формирование личности человека, умеющего критически разбираться в вопросах, ненавязчиво, неотразимо ставимых современной жизнью; развить и укрепить настойчивость, упругость, инициативу, умение защищать и проводить в жизнь свои свободные взгляды и убеждения, чтобы люди жили лучше по-новому. Он четко определяет цели нового воспитания: «Критическое понимание и настойчивость действия – вот существенные свойства свободного гражданина, а вместе и цели нового воспитания в новой России» [4].

В постперестроечном периоде развития общества состояние дела воспитания в системе образования, как подчеркнуто в трудах великих педагогов, требует кардинального изменения. Для развития новых направлений в воспитании детей на основе анализа специальной литературы о «новом воспитании» [5] и обобщения передового опыта школ республики считаем оптимальным придерживаться определенных позиций, определяющих содержание и технологию воспитания в современных условиях. Они заключаются в следующем:

- как результат воспитания проецируется человек, свободный в своем индивидуальном творческом выражении;

- основной объект воспитания – ценностное отношение, то, что значимо для человеческой жизни, обеспечивающее достойный содержательный выбор воспитанного человека;

- ориентация на спонтанность личностных новообразований определяет деятельность самого ребенка как субъекта собственной деятельности;

– в социальной жизни личности решающим является саморегулирование самой личности;

– субъектность – новое направление в воспитательном процессе, предполагающее, что любая деятельность школьника осознана с точки зрения ее цели, ценностно мотивирована, продуманы и отобраны средства и способы деятельности, проанализирован и оценен результат предметной деятельности;

– технология воспитания исходит из сочетания строгих социально-культурных норм жизни и поведения с свободой выбора ученика на уровне культуры человечества;

– организационные формы воспитательной работы как отражение идеи воспитания выстраиваются согласно содержательному замыслу и не носят только демонстративно-мероприятийный характер.

Таким образом, потеря культурного потенциала и интеллектуального капитала современного общества, в известной степени обусловлена неэффективностью традици-

онной системы образования, где приоритетным было обучение. Решение этой проблемы в современной ситуации глобальных преобразований цивилизационного масштаба, как видно, решается изменением образования, чтобы в нем приоритетное место занимало воспитание – целенаправленное введение в контекст культуры общества ребенка, обретающего способность производить самостоятельный выбор жизненного пути, участвовать в общественной жизни и развивать созидательным трудом культуру мира.

#### Список литературы

1. Гессен С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную педагогику. – М., 1995.
2. Ильин И.А. Путь к очевидности. – М., 1993.
3. Каптерев П.Ф. Новая русская педагогика, ее главные идеи, направления и деятели. – 2-е изд. – СПб., 1914.
4. Каптерев П.Ф. Новая школа в новой России // Педагогический сборник. – 1917. – № 10–11.
5. Кирмасов Б.Л. Научное прогнозирование воспитания в современных условиях // Научный поиск в воспитании: парадигмы, стратегии, практика: сб. докладов. – Т. 1. – М., 2007.

УДК 159.8

**ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТИ ДЕТЕЙ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ****Корнилова А.Г.***Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, Якутск,  
e-mail: kornilovalla@gmail.com*

Систематизированы стратегические подходы к формированию личности детей в современных условиях. Анализируется состояние социального пространства общества в контексте социализации детей дошкольного возраста. Раскрываются пути и способы формирования личности детей.

**Ключевые слова:** социальная среда; социализация и формирование личности детей**THE PROBLEMS OF IDENTITY FORMATION  
OF CHILDREN IN MODERN CONDITIONS****Kornilova A.G.***North-Eastern Federal University, Yakutsk, e-mail: kornilovalla@gmail.com*

Strategic approaches to organization of children personality were systematized in this paper. Also author is analyzing a state of social space of society in context with socialization of pre-school children; opening ways to organization of children personality.

**Keywords:** social environment; socialization and organization of children personality

В дальнейшем развитии социальной жизни нашего общества сильнейшим тормозом послужили негативные явления постперестроечного периода его развития, связанные с упадком культуры. Распад идеологической системы и духовных ценностей общества вызвали «деньги», «власть», «сила», «рынок», транслируемые с экранов телевизоров неприкрытая пошлость, разбой, убийства. Такая ситуация, как верно подчеркивает японский специалист Ё.Ф. Фукуяма, имеет далеко идущие последствия, так как «на первый план выдвигаются, навязываются в качестве нормы жизни материальное благополучие, развлечения, раскованность, а в основе всего этого – бездушное отношение к окружающим, имеющее четкую аксиоматическую базу, декларирующую: во-первых, все разрешено; во-вторых, ты никому не обязан; в-третьих, все обязаны тебе... а это работает на разрушение личности, «разжижение» интеллекта, воли» [2]. Все это сегодня возведено в ранг основ жизни, в результате потоплена духовность, сломаны и извращены социальные отношения, в их числе и процесс становления и развития ребенка как личности. Отсюда можно прийти к заключению, что воспитание, которое означает питание человека духовной пищей для его личностного роста и развития, исчезает как явление общественной жизни.

Формирование личности, социализация человека начинается с появлением ребенка на свет. Как подчеркивают специалисты, ребенок «олицетворяет человека, вступаю-

щего в новую жизнь, он полон сил, желания жить, открывать, исследовать, созидать» [1]. Данную проблему мы рассмотрим с раскрытия особенностей функционирования в современной ситуации растущего человека, с определения объективной дистанции становления человека – Детства. Детство характеризуется как особые условия и необходимый способ существования-развития ребенка, как этап, когда он, социализируясь, постепенно входит в Социум. Социализация ребенка обеспечивается детской субкультурой, которая дает возможности для его самореализации, поэтапного опробования ею себя, управляет его дальнейшим развитием. Она дает ребенку целостное, глубокое и реальное восприятие мира.

О значении детской субкультуры как механизме социализации личности ребенка в свое время писали Д.Б. Эльконин, Ю.М. Лотман и другие. Они утверждали, что детская субкультура представляет собой самобытный способ освоения ребенком новых сторон социальной действительности и его самоутверждения в ней. Такое утверждение они подчеркивали тем, что в субкультуре детей существует потенциал предчувствия, предвосхищения траектории развития, высвечивая точки роста общечеловеческой культуры [5].

К сожалению, в нынешних сложных условиях основы развития детской культуры сломаны. С малых лет современный ребенок попадает не просто в иное пространство, другой мир, но в другое восприятие им этого мира, его пространства. Благодаря

Интернету и телевидению, практически все пространство «общечеловеческой жизни» с огромным объемом недифференцированной информации перед ним широко открыто, что нередко приводит ребенка к стрессовым состояниям, а также к виртуальному восприятию мира.

И формирование личности обеспечивается в процессе взаимодействия факторов организованной и стихийной среды, целенаправленного и непреднамеренного воспитания, что в конечном итоге обуславливает содержание и технологию социального воспитания. Изучение этих факторов показывает наличие в социуме их положительных и негативных сторон как результатов изменений в развитии современного общества. Вкратце остановимся на их характеристике.

Социализация характеризуется передачей социального опыта от одного поколения к другому. Первый социальный опыт ребенок усваивает в семье. Семья – это маленький мир, маленькое пространство общества. Семья – интимное сообщество людей, спаянных родственными узами. Семья – источник духовного и физического здоровья ребенка. Семейное воспитание – это совокупность накопленных и выверенных социальной практикой эмпирических народных знаний, практических умений и навыков, передаваемых от поколения к поколению. Иначе, семейное воспитание – базовое начало становления личности.

Влияние семьи на ребенка сильнее всех других воспитательных рычагов. Обобщение жизненной практики показывает, что семья обладает удивительной способностью обеспечить защищенность своих членов от жизненных невзгод. Эта особенность семьи ярко проявляется в районах Крайнего Севера, где сильна у жителей любовь к родным местам, к родному очагу. Здесь сильно ощущается то, что семья – первая воспитательная среда ребенка, в которой закладываются основы гуманистического формирования личности.

Как видно, семейное воспитание представляет собой тесное переплетение стихийных и организованных воздействий факторов окружающей среды на формирование и развитие личности растущего человека, что является своеобразной основой осуществления социально-воспитательной деятельности. Все это говорит о том, что семья оказывает существенное влияние на развитие детской субкультуры, выступая как источник духовной, познавательной

и социальной деятельности в правилах, нормах и поведенческих поступках детей.

Одним из важнейших факторов развития детской субкультуры, развития детства является отношение к нему Общества. Оно предполагает не только заботу, покровительство, снисхождение, но и внутреннюю установку на понимание ребенка, видение в нем Человека. В свое время С.Л.Рубинштейн подчеркивал, что дети нуждаются в любви взрослого как «питательной среде» своего психического развития [4]. К сожалению, сегодня наблюдается потеря общественного контроля и причастности, потеря ответственности взрослых за детей. Так, везде имеют место различные формы насилия взрослых по отношению к детям. Как подчеркивается в литературе, в 2011 г. в России в отношении детей совершено почти 90 тыс. тяжких преступлений [3]. Все это свидетельствует об ослаблении обязанностей общества и государства по отношению к Детству, которое оказалось в значительной степени беспризорным.

Определенный блок проблем связан с тем, что сегодня в нашем обществе не работают устоявшиеся, привычные механизмы социализации и воспитания детей, которые были весьма действенны в недалеком прошлом. Так, исследованиями Д.Б. Эльконина [5] и др. было установлено, что для детей дошкольного возраста определяющим выступает развитие мотивационно-потребностной сферы, что обеспечивается развертыванием их общения в разновозрастной группе. При разновозрастном общении в естественной форме детские деятельности и культурные нормы передаются от старших детей к младшим. Однако в жизни современного ребенка это общение практически отсутствует, ибо преобладают одновозрастные группы детских садов и пр.

Мы проводили обследование путем наблюдений, бесед с детьми уровня общения, компетентности среди воспитанников четырех детских садов г. Якутска, расположенных в разных частях города. Полученные материалы о коммуникативной способности в общении со сверстником свидетельствуют о недостаточной социальной компетентности почти каждого четвертого старших дошкольников, об их неспособности решать простейшие конфликты. Как следствие этого также выяснилось, как более одной трети детей 4–6 лет демонстрируют агрессивный тип поведения, который является для них нормативным.

В данном контексте следует заметить, как значимые потери отмечаются и в других сферах психического развития дошкольника. Так, в дошкольные учреждения повсеместно вводятся обучающие программы с использованием игровых действий. Игровые действия, как подчеркивается в психологических исследованиях, представляют собой ведущий тип деятельности дошкольника. В соответствии с традиционной парадигмой, предусматривающей обучение приоритетным в сфере образования, на занятиях в дошкольных учреждениях игры используются как средства усвоения определенных знаний. Иначе, происходит подмена ведущего типа (игровой) деятельности детей образовательной, что противоречит самой сущности возрастного психологического развития.

Здесь у большинства детей игра остается на уровне предметных действий и не выполняет функцию ведущей их деятельности, что не формирует у них новообразования, связанные с игрой (воображение, произвольность, образное мышление и др.). С этим связано то, что у дошколят не формируется способность к произвольным действиям, значительно ослабевают и взаимоотношения детей. В процессе работы с педагогами дошкольных учреждений мы убедили их в целесообразности изменения технологии занятий с детьми, чтобы она была направлена на расширение, дополнение, развитие игровой деятельности дошколят, вводя в нее образовательные компоненты.

Как видно, решение проблем формирования личности детей дошкольного возраста затрудняется распадом общественных отношений, развалом социальных устоев

общества, идеологическим вакуумом, что стало почвой для подавления духовной культуры. Низкий уровень общественной культуры практически аннулировал высокие эталоны воспитанности детей и высокие традиции воспитания. Зато вошли в реальность и укрепились традиции негативные, вовлекшие детей в проживание низкопробных вариантов жизнедеятельности. Из обобщения опыта и практики для решения проблемы формирования личности детей считаем целесообразным обратить внимание:

- на деятельность семьи – открытой социальной системы, где формируется своеобразная воспитательно-деятельностная атмосфера, в которой ребенок с детства усваивает нормы, правила житейских мудростей, а также ценности, значимые для жизнедеятельности в обществе;

- на разновозрастное общение дошкольников, в котором традиционные виды детских деятельностей и культурные нормы передаются от старших детей к младшим;

- на технологию воспитания детей в дошкольных учреждениях, расширяя, дополняя, развивая игровые действия, представляющие собой ведущий тип деятельности дошколят, вводя в нее образовательные компоненты.

#### Список литературы

1. Данилюк А. Я., Кондаков А. М. Развитие человеческого потенциала средствами воспитания и социализации в условиях модернизации России // Педагогика. – 2011. – № 1.
2. Национальная идея России: в 6 т. М., 2012. Т. 3.
3. О национальном плане действий в интересах детей Российской Федерации // Педагогика. – 2012. – № 5. – С. 5.
4. Рубинштейн С. Л. Проблемы общей психологии. – М., 1976.
5. Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды. – М.: Педагогика, 1989.

УДК 159.9

## ВОСПИТАНИЕ КАК ПРОЦЕСС ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ

Сейсенбаева Ж.А., Абжан Г.

*РГП на ПВХ «Казахский национальный педагогический университет имени Абая»,  
Алматы, e-mail: indira.azatovna@mail.ru*

Личность человека формируется и развивается в результате воздействия многочисленных факторов, объективных и субъективных, природных и общественных, внутренних и внешних, независимых и зависящих от воли и сознания людей, действующих стихийно или согласно определенным целям. При этом сам человек не мыслится как пассивное существо, которое фотографически отображает внешнее воздействие. Он выступает как субъект своего собственного формирования и развития. Целенаправленное формирование и развитие личности обеспечивает научно организованное воспитание.

**Ключевые слова:** воспитание, национальное воспитание, капитал, высшая школа, человеческий капитал

## EDUCATION AS A PROCESS OF PURPOSEFUL CREATION AND DEVELOPMENT OF THE INDIVIDUAL

Seysenbaeva J.A., Abzhan G.

*RSE PVC «Kazakh National Pedagogical University named after Abai»,  
Almaty, e-mail: indira.azatovna@mail.ru*

Person's identity is formed and developed as a result of exposure to multiple factors, objective and subjective, natural and social, internal and external, independent and dependent on the will and consciousness of people acting spontaneously or according to specific objectives. In this case, the person was not thought of as a passive creature photographic displays the external impact. He appeared as the subject of his own creation and development. Purposeful formation and development of personality provides science-organized education.

**Keywords:** upbringing, national education, capital, higher education, human capital

Основной задачей реформирования отечественного образования является достижение уровня мировых стандартов. Процесс образования и воспитания, основанный должен основываться на гуманистических принципах и служить всестороннему становлению человека, при этом формирование и удовлетворение образовательных, духовно-нравственных потребностей должно проводиться с учетом возможностей личности. Только в этом случае мы можем повысить статус и авторитет национальной системы образования в государственной и общественной сферах. Образование, в основу которого положены современные достижения науки и техники, культуры и искусства, педагогических технологий, будет служить гарантом формирования интеллектуальной нации.

Формирование интеллектуальной личности является одной из актуальных долгосрочных задач единого процесса образования и воспитания, поскольку образованность, интеллектуальность современного человека должны быть сопряжены с его богатым внутренним миром, высоким уровнем культуры, осознанно гуманным отношением к внешнему миру, приверженностью к национальным и общечеловеческим ценностям.

Становиться актуальным, необходимым использование в воспитании молодого по-

коления, анализ общечеловеческих ценностей исходя из накопленного веками опыта в условиях возрождения национального самосознания и социально-экономического развития с момента обретения независимости нашим государством. Привитие национального воспитания в процессе обучения будет иметь свои особенности. Научная значимость увеличивается, так как путем привития национального воспитания мы его связываем с требованиями настоящего времени и учитываем национальные ценности, культуру, историю, обычаи. В процессе привития национального воспитания молодому поколению, молодое поколение посредством национального воспитания не только изучает свои истоки и черпает силы из нее и испытывая чувство гордости и воспитывая в себе патриотизм, также интересуется другими культурами. И как сказал Президент нашей страны: «Мы должны думать не только о том, чтобы мы могли похвастаться не только нашими предками, но и оценкой настоящего и возможностями в будущем».

История народного опыта в воспитании, его становление и развитие переживало разное время. Идя в ногу со временем, и подвергаясь веянию времени не теряя ценностей которые нужны в быту, а наоборот приобретает все более актуальность и возрождает качество народа. Бич нашего

времени это то, что поколение которое сдает родителей в дома престарелых, отказывается от детей, молодежь которая предалась употреблению алкоголя и наркотиков, попадание в секты, совершение тяжких преступлений, занятие девушками казашками проституцией, чтобы излечить общество от этого общества, на необходимо возродить ценности народа, которые ложатся в основу национального воспитания. Причиной того, что общество больно такими болезнями, является то, что в образовательных учреждениях не прививается национальное воспитание. Со времени распада Советской эпохи, народ жил оглядываясь по сторонам и метаясь в своих исканиях, растеряли все свои истинные ценности и приобрели не свойственные ему неприятные черты, такие как описанны выше [1].

В ходе привития казахского национального воспитания, мы берем за основу человеческие качества, прививая им национальную самобытность вместе с тем в ногу со временем идущее молодое поколение, которое в условиях глобализации, является современными в ногу со временем идущим молодым поколением, которое избавилось от нелицеприятных привычек. «В мировой практике есть одна правда(акикат). Его основой являются – государство, точнее говоря национальное государство. Говоря по правде, только та нация, которая создало государство, может влиться в мировой поток и создать свой собственный образ процветания встать на одну линию с процветающими странами.» Также, современное состояние нашей страны и стремление занять свое место в мире являются стремлением государственности. В эпоху Советского Союза мы забыли о таких понятиях как «нация», «национальность», «патриотизм», «национальная идея», «национальная цель», «национальное воспитание». Так как, сохранение национальной самобытности шло в разрез «искусственной» идеологией интернационализма.

Интеллектуальный капитал – это аккумулируемая научно-профессиональная и культурная информация, знания и профессиональные компетенции представителей нации во всех сферах жизнедеятельности, интеллектуальное, культурно-нравственное развитие нации, ее позитивные психические и моральные особенности. Интеллектуальный капитал есть богатство и достояние нации, который составляют образованность, патриотизм, уважение традиций и обычаев народа, а также активная гражданская пози-

ция, смелость, правдивость, дисциплинированность, трудолюбие, т.е. позитивные привычки социального поведения отдельной личности. Сформированность этих основных качеств как у отдельной личности, так и нации в целом является признаком интеллектуальной нации.

Если мы будем национальное воспитание обучающегося, его социальное направление, взгляд на национальный быт, то мы можем рассмотреть актуальность этой монографии с точки зрения национального самосознания [2].

Итак, «Национальное воспитание» – это уважение личностью личности, религиозной терпимости, уважение к обычаям и традициям, обучения ценностям национального достояния, все то, что будет способствовать использованию этих навыков и умений в определенных ситуациях, то есть подход к этой науке и создание учебной программы посредством разностороннего анализа. Только в этом случае мы можем воспитать патриотичную личность.

Актуальное в современном обществе понятие формирование интеллектуальной нации очень важна роль национального воспитания. Воспитанный человек становится интеллектуально развитой личностью. Поэтому образованный учитель должен рассматриваться не только как в качестве практического орудия для формирования интеллектуального поколения, так и с точки зрения научной необходимости.

Быстрое динамическое развитие социума, изменение философия развития в сравнении с прошлыми программами образования, то есть для воспитания человека, его социализация требует нового направления. Новая образовательная парадигма в формировании обучающегося ставит в основу не только его знания, навыки и умения, но и личностные качества, которые могут сформироваться посредством нового направления в программах.

Орудием для процветания независимого и прославляющегося государства являются знание и образованное поколение.

В толковых словарях, понятия педагогика и психология «Человечное воспитание личности самосознание формируют действия и ценностное направление. Воспитание человечности наряду с формированием знания, навыков и привычек развивают еще и совесть и интерес к новому» дано такое определение [3].

С этой точки зрения возникает такой вопрос: «Оказывает ли положительное воз-

действие современных технологий в воспитании ребенка?» Можем ли мы утверждать, что телевизор, сотовые телефоны, видео и компьютерные игры, демонстрирующие перестрелку, гонки, сход лавин и другие явления воздействуют на психологию личности и восприятию окружающего.

Такие причины в настоящее время разделяют понятие в воспитании ребенка и важно, чтобы мы использовали современные технологии в соответствии с требованиями современности и учебной программы [4].

Обучающийся, получая знание, также должен быть в курсе современных течений и ситуаций и уметь правильно дать всю оценку. Требования, предъявляемые к современным педагогам, предоставление качественных знаний, систематического воспитания и развития сознательного мышления и умения обучающийся должен ввести в себя достижения и духовно богатая социальная личность.

I. Национальное воспитание. Предпосылки. Условия, значение и роль национального воспитания.

1.1. Научное содержание национально-го воспитания.

Для того, чтобы определить научно-теоретические основы национального воспитания, нужно учесть его особенности. По определению академика Волкова Г.Н., к этим особенностям относятся такие понятия, как национальное воспитание должно внедряться с самого рождения; создание социума, подчинение окружающей среды, природы посредством труда, труд играет огромную роль в становлении первых людей, появление других видов воспитания, правила которые зародились в ходе приобретения народом опыта и являющиеся эмпирическим знанием; тот факт, что воспитание зародилось до письменности народов и отдаления народов, его устное распространение среди народа и в связи с этим не сохранены имена авторов в народе и сохранены как наследие народа, передовой опыт и умозаключения которые взаимосвязаны с мыслями и пожеланиями народа, мечта которая исходит из этих пожеланий, сохраненные прогрессивные образцы, а то, что не прижилось в воспитании постепенно сходило на нет и выводилась из системы воспитания; так как народная педагогика основывается на искусстве и труде, она постоянно развивается и совершенствуется; также народная педагогика основывается на научной системе, не на теории а на образцах воспитания отдельного индивидуума, результатах, то есть на том, что воспитание непрерывно развивается полученные виды воспитания не разделяются в обществе и даются неделимо. (Волков Г.Н. Этнопедагогика. – М.: Педагогика, 2000. – 188 с.)

Интеллектуальный потенциал общества формируется и развивается системами воспитания и образования, повышения квалификации и переподготовки кадров, непрерывным самообразованием, научными исследованиями, а также с помощью инструментов и механизмов, которые применяются при принятии и реализации решений в различных областях [5].

Время диктует необходимость подготовки конкурентоспособных специалистов, в частности, учителей с высоким уровнем интеллекта и культуры, которые призваны сформировать и развить стартовый интеллектуальный потенциал и хорошее здоровье молодого поколения. Так, подготовка кадров направлена на разностороннее развитие будущих специалистов и реализуется в соответствии с современными требованиями общества.

Время диктует необходимость подготовки конкурентоспособных специалистов, в частности, учителей с высоким уровнем интеллекта и культуры, которые призваны сформировать и развить стартовый интеллектуальный потенциал и хорошее здоровье молодого поколения. Так, подготовка кадров направлена на разностороннее развитие будущих специалистов и реализуется в соответствии с современными требованиями общества.

#### Список литературы

1. <http://www.science-education.ru/105-7242> Научное обоснование основных факторов формирования интеллектуальной нации в условиях высшей школы Республики Казахстан Ж.А. Сейсенбаева.
2. Образование Казахстана в годы независимости (1991–2011 гг.); под общ. ред. Министра образования и науки РК, академика Б.Т. Жумагулова / д.п.н., профессор С.Ж. Пралиев, д.хим.н., профессор М.Е. Ермаганбетов, д.ф-м.н., профессор В.Н. Косов, к.т.н., профессор М.А. Нуриев, д.и.н., профессор Е.А. Кузнецов, к.фил.н. Ж.А. Сейсенбаева, А.Н. Якупова, к.фил.н., доцент Цыренжапова Г.Г., д.полит.н., доцент Ж.К. Симтиков, к.филос.н., доцент Г.Р. Кириллова, к.пед.н., доцент М.А. Скиба, к.п.н. Р.Б. Мухитова. – Алматы, КазНПУ имени Абая, Изд-во «Улагат», 2011 – 176 с.
3. Пралиев С.Ж., Нуриев М.А., Сейсенбаева Ж.А. «Білім беру сапасы және оқу үдерісін жетілдіру». Материалы научной конференции // Современные проблемы высшей школы Казахстана. – Алматы, 14 сентября 2009.
4. Пралиев С.Ж., Нуриев М.А., Якупова А.Н., Цыренжапова Г.Г., Сейсенбаева Ж.А. Білім беру траекториясын анықтау және оқу процесіндегі реформаны тереңдету // Білім Образование (ғылыми-педагогикалық журнал). – 2009. – № 5(47).
5. Пралиев С.Ж., Нуриев М.А., Якупова А.Н., Сейсенбаева Ж.А. Пути дальнейшего совершенствования образовательного процесса в Республике Казахстан // Ұлттық тәрбие. – 2010. – № 1.
6. Нуриев М.А., Сейсенбаева Ж.А., Якупова А.Н. Роль национального воспитания в образовательном процессе // Образование и наука XXI век: материалы 7-й международной практической конференции. – Т. 10 Педагогические науки. – София: «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2011. – 72 с.

УДК 811.11

**СЕМАНТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛАГОЛОВ, ОБРАЗОВАННЫХ НА БАЗЕ ФАМИЛИЙ ИЗВЕСТНЫХ ПОЛИТИЧЕСКИХ ДЕЯТЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ГЛАГОЛА ROUTINISER)**

**Доманский Д.Е.**

*ГБОУ ВПО «Московский городской педагогический университет»,  
Москва, e-mail: dimondomanskiy@mail.ru*

Проводится семантический и контекстуальный анализ употребления глаголов-неологизмов, образованных от фамилий политиков в масс-медийном дискурсе. Исследование проводится на материале французского языка. Показана полисемантность подобных образований, семантизация которых находится в зависимости от контекста, уточняющего, какой именно признак или действие, связанные с данным лицом, положены в основу номинации, а также от фоновых знаний носителя языка. Установлено, что подобные образования имеют эмоционально-негативную маркировку, что связано, во-первых, с отрицательным имиджем политика как такового в современном обществе, во-вторых, с личностью самого политика, и, в-третьих, с другими экстралингвистическими факторами. В рамках газетной статьи глаголы-неологизмы выполняют сразу несколько функций: перлокутивную, экспрессивную, номинативную и кумулятивную.

**Ключевые слова:** глагол-неологизм, политика, имя собственное, полисемантность, французский язык

**SEMANTIC CHARACTERISTIC OF VERBS HAVING AS FORMATION BASE THE LAST NAMES OF FAMOUS POLITICIANS (THE CASE OF VERB ROUTINISER)**

**Domansky D.E.**

*Moscow City Pedagogical University, Moscow, e-mail: dimondomanskiy@mail.ru*

The semantic and contextual analysis of usage of verbs-neologisms formed on politicians' last names in mass-media discourse is conducted. The research is carried out on the French language material. The polysemy of such formations is shown. The disclosing of their meaning is depending on context that specifies the feature or action connected with this person taking as nomination base, and on native speaker's background knowledge either. These verbs have negative emotional connotation that is related, firstly, to negative politician image in modern society, secondly, to the politician person itself, and, thirdly, to other extralinguistic factors. Within the framework of newspaper article, the verbs-neologisms perform several functions at once: perlocutive, expressive, nominative and cumulative.

**Keywords:** verb-neologism, politics, proper name, polysemy, the French language

В современную эпоху язык прессы развивается очень динамично и непосредственно отражает разнообразные процессы, происходящие во всех сферах жизни общества. Очевидно поэтому в публицистическом дискурсе задействовано большое количество имен собственных, и, следовательно, возникает необходимость в создании производных единиц, в частности суффиксальных. При этом, многие производные, впервые появившись на страницах печатных изданий, проникают в обиходный язык.

На страницах современной прессы довольно часто встречаются глагольные неологизмы, которые представляют примерно 10% от всей французской неологии [6, с. 81]. Говоря о глаголах-неологизмах как отдельном классе слов, отметим, что в текстах СМИ они могут выполнять несколько функций одновременно:

➤ номинативную (называют новые действия): *L'homme qui « tweetait » pour Mélenchon<sup>1</sup>* (Rue 89, 25.06.2012) (Человек,

который «твитил» для Меленшона, то есть отвечал за сервис микроблогинга в офисе политика);

➤ кумулятивную: в глаголах-неологизмах проявляются механизмы смысловой компрессии, когда наблюдается сохранение или увеличение объема передаваемой информации при экономии материальной формы выражения [1, с. 94–95]: *Abou Moussab al-Zarqaoui tenait à « irakiser » al-Qaida (Le Figaro 09.06.06) (Абу Мусаб аль-Заркауи желал набрать террористов-смертников в Аль-Каиду из числа иракцев);*

➤ экспрессивную: оказывают эмоциональное воздействие на читателя: *2012: comment les pro-DSK comptent le « déwashingtoniser » (Nouvel Observateur, 03.05.2012) (2012: как сторонники Доминик Стросс-Кана рассчитывают его вернуть из Вашингтона);*

➤ перлокутивную (воздействуют на адресата): *« Sarkozyser ou pas la République, telle est la question » (Le Monde, 22.12.2007) (Отдать Французскую республику во власть Н. Саркози или нет, таков вопрос).*

<sup>1</sup> Здесь и далее цитаты приведены с сохранением авторской орфографии и пунктуации. – Д.Д.

В современном французском языке появляется все больше глаголов, образованных на основе имени собственного видного политика, которые могут характеризовать его политическую деятельность, стиль правления, или любой другой аспект деятельности политика: *berlusconiser*; *blairiser*; *bushiser*; *clintoniser*; *hollandiser*; *juppéiser*; *kadhafiser*; *mélenchoniser*; *merkéliser*; *obamiser*; *papandréouter*; *poutiniser*; *sarkozyser*; *ségoléniser*; *strauss-kahniser*. Активный выбор имен собственных в качестве базовых основ словообразования обусловлен усилением личностного начала, что является характерной чертой языка нашего времени [4, с. 75].

Производные глаголы играют немаловажную роль в области суффиксального словообразования от имен собственных названий лиц. Во французском языке в образовании глаголов самым продуктивным является суффикс *-iser*. Глаголы на *-iser* широко распространены в политической лексике, лексике общественных наук, технике, экономике и все больше проникают в обиходный язык [2, с. 69]. И.Ю. Чернышева к одному из основных значений суффикса *-iser* относит «оказание политического воздействия на формирование общественного мнения», например: *berlusconiser*; *cartériser* [5, с. 5].

Раскрытие значения таких образованных находится в зависимости от контекста, уточняющего, какой именно признак или действие, связанные с данным лицом, положены в основу номинации, а также от фоновых знаний носителя языка [1, с. 94–95].

В рамках данного исследования мы остановили свой выбор на глаголе *poutiniser* по следующим причинам:

– для франкофонной прессы личность В. Путина является наиболее знакомой среди остальных политических деятелей России и поэтому активно используется в СМИ;

– новый глагол, образованный от фамилии нынешнего президента России, является одним из самых характерных образований подобного рода и позволяет сделать выводы о наличии характеристик, свойственных всей категории отыменных глаголов-неологизмов;

– 2012 год является ключевым для В. Путина с точки зрения продолжения его политической карьеры: в связи с избирательной кампанией и последующим избранием на пост президента.

Эти причины обусловили определенный всплеск употреблений фамилии данного политического деятеля в прессе.

Были проанализированы контексты употребления неоглагола *poutiniser* в ведущих печатных и электронных СМИ Франции. Кроме «качественной прессы» богатым источником языкового материала стали комментарии к статьям простых пользователей, а также различные форумы и блоги, где французы свободно высказываются на различные политические проблемы.

Следует подчеркнуть, что для глаголов, образованных на базе антропонимов, часто имеется возможность точно определить время рождения слова, вплоть до месяца и даже дня, что является большой редкостью для неологизмов. Так, для глагола *poutiniser* дата первого употребления, выявленная нами, относится ко 2 марта 2004 года – дата публикации книги, посвященной Российской власти.

Любопытно отметить, что глагол *medvediser*, образованный от фамилии нынешнего премьер-министра России, не получил широкого распространения (1–2 употребления) и является окказиональным образованием. Это говорит о том, что внимание франкоязычной прессы в основном приковано к личности В.В. Путина. Причем это относится даже к тому периоду, когда официально он являлся вторым человеком в государстве, формально оставаясь, при этом, лидером.

Анализ корпуса примеров показал, что исследуемый глагол в абсолютном большинстве случаев употребляется с отрицательной коннотацией, например в следующих контекстах: *Vers une France «poutinisée»?* (Mediapart, 09.12.2008) (*К Франции, где поправаны свободы человека?*). Из анализа содержания статьи следует, что в данном случае, этот глагол можно перевести как «попрать свободы человека». Данное сознание является одним из основных.

Рассмотрим еще один пример: [...] *une démocratie sans contre-pouvoir réel (et nous y sommes presque) peut finalement se «poutiniser», c'est-à-dire se transformer en quasi dictature camouflée en démocratie [...] (Nouvel Observateur, 08.2007) (Демократия без реального противовеса может в итоге «путинизироваться», то есть превратиться в квазидиктатуру, замаскированную под демократию)*. Этот пример интересен тем, что носитель языка сам поясняет смысл данного глагола: «путинизироваться» значит «превратиться в квазидиктатуру, замаскированную под демократию», что согласуется с предыдущим примером.

Продолжая анализ, обратимся к следующему примеру: *Qui se cache derrière cet habit d'homme-grenouille? Le président russe, Dmitri Medvedev, qui se «poutinise» de plus en plus* (Francetv.fr, 28.12.2011) (*Кто прячется под этой одеждой человека-лягушки? Российский президент, Дмитрий Медведев, который все больше уподобляется В. Путину в своей политике*). В данном случае глагол *poutiniser* можно истолковать как «уподобляться В. Путину, становиться более жестким». Поскольку в данном примере позиция автора эксплицитно никак не проявлена, коннотация у слова, как видится, здесь скорее нейтральная.

Примеры с положительной коннотацией являются наименее частотными. Один из пользователей интернета заметил, что *«Poutiniser voudrait dire redresser son pays...»* (Yahoo answers, 2008) (*Путинизировать, вероятно, значит поставить страну на ноги*), что можно перевести как «поставить страну на ноги».

При анализе нами была выявлена тенденция, когда многие страны, в том числе и Россия, где, по мнению франкофонных журналистов, есть проблемы с демократией, обвиняются, в том, что они «путинизируются». В частности, в примерах, изученных нами, речь шла об Украине, Грузии, Франции и Алжире. Аналогично обстоит дело и с лидерами иностранных государств, которые так же подверглись «путинскому влиянию»: *Ianoukovitch se poutinise* (Observatoire Mondial des Enjeux et des Risques, 10.2010), *Erdogan se poutinise* (RTL.fr, 13.07.2011), но чаще всех в этом обвиняют президента Франции: *Sarkozy se poutinise* (пра31.org, 06.2006), *Sarkozy poutinisé* (Le Figaro, 16.05.2008; Agoravox, 24.12.2008; TF1, 19.09.2010; La Lettre du Lundi, 26.11.2011) и т.д. И на это есть причины. Журналисты, специалисты и простые обыватели подмечают некоторые факты, которые уподобляют политику высших политических деятелей зарубежных государств политике В. Путина. Чаще всего, подобные комментарии связаны с нарушением прав и свобод человека, подавлением демократии в соответствующих странах.

В значении «контролировать СМИ» глагол *poutiniser* сближается с глаголом *berlusconiser*, который также имеет значение «контролировать средства массовой информации»: *Le gouvernement «poutinise» lentement notre Télévision Publique pour mieux «berlusconiser» les chaînes privées* (Groupe 25 images, 25.12.2007) (*Правитель-*

*ство медленно захватывает контроль над Общественным телевидением чтобы усилить контроль над частными каналами*). В данном примере подчеркивается растущее влияние президента Франции (Н. Саркози) на основные СМИ страны и критикуется его «антидемократическое поведение».

Касательно глагола *berlusconiser*, необходимо пояснить, что бывший председатель совета министров Италии, известен тем, что владел крупным медиахолдингом и имел обширное влияние на итальянские масс-медиа. Схожая ситуация наблюдается и в России, где центральные телеканалы и органы печатной прессы находятся в руках организаций, близких к власти. Данный экстралингвистический фактор, несомненно, повлиял и на значение глаголов, семантические поля которых, имеют немало общих точек соприкосновения.

При дальнейшем анализе употребления глагола *poutiniser*, были выявлены случаи его употребления в значении «провести политическую рокировку, обеспечить переизбрание человека подконтрольного президенту». Чаще всего приемником становится председатель правительства (премьер-министр), а сам президент занимает его место. Предполагается, что реальная власть находится именно у премьер-министра, который по завершению срока действия своего мандата снова имеет право представить свою кандидатуру на высший пост государства. Многие современные президентские республики устанавливают ограничение по срокам для высших государственных постов. В Российской Федерации 81 статья Конституции позволяет президенту России находиться у власти не более двух сроков подряд. При этом, эта статья не запрещает баллотироваться снова, пропустив один срок. Эта схема и была реализована в России в 2008 году, когда на пост президента был выбран Дмитрий Медведев, бывший председатель правительства при Владимире Путине. В статье озаглавленной *«Eternelle Russie tsariste poutéinée»* (Avisseur international, 05.03.2012) автор как раз пишет о реализации этой схемы: *«... on la (Russie – прим. автора) repoutiniserà à nouveau pour 4 ans»* (*Ей (России) снова обеспечат четырехлетнее правление В. Путина*). В применении подобной рокировки во властной системе обвиняли Николая Саркози во время предвыборной кампании 2012 года: *«...France poutinisée de 2012, dans le gouvernement du Sarkozy, quand Fillon se fera appeler «Monsieur le*

*Président» (se contentant du titre, mais sans les fonctions)» (Aviseur international, 06.11.2011) (Путинизированная Франция 2012 при правительстве Н. Саркози, в которой Ф. Фийон будет «Господином Президентом» (довольствуясь должностью, но без реальных полномочий); «Il lui (sarkozy) reste 4 ans pour «poutiniser» sa réélection» (merco.aceboard.fr, 24.05.2008) (Ему (Н. Саркози) остается четыре года чтобы обеспечить свое переизбрание), а также Реджепа Эрдогана: «*Ses détracteurs l'accusent de s'être «poutinisé» au sens où le 1er ministre d'un régime néo-parlementaire devient le 1er président d'un régime présidentiel et se succède ainsi à lui même; «poutinisé» surtout au sens autoritaire du terme» (RTL.fr, 13.07.2011) (Его противники обвиняли его в том, что он «путинизируется», в том смысле, что премьер-министр нео-парламентского режима становится первым президентом президентского режима и наследует полномочия самому себе, иными словами – путинизируется, в авторитарном смысле слова). Та же модель могла быть применена и в Алжире: «Il aurait été pourtant plus facile de «poutiniser» l'Algérie en désignant Belkhadem candidat à la présidence» (Le Soir d'Algérie, 29.01.2008) (Было бы однако проще путинизировать Алжир, назначив Белхадема кандидатом на пост президента). При этом подчеркивается, что такая смена ролей характеризует авторитарное общество.**

Новую коннотацию глаголу *poutiniser* придает следующий пример: «...*affaiblir toute opposition pour regner en maître absolu, la France se poutinise, c'est terrifiant» (Le Nouvel Observateur, 06.2007) (ослабить всякую оппозицию, чтобы править единолично, Франция путинизируется, и это ужасает). Из цитаты следует, что «путинизировать» страну значит ослабить в ней оппозицию и править единолично.*

Говоря о таких образованиях, как отыменные глаголы, представляется уместным ввести понятие *фонда публицистических presupпозиций*. По мнению Н.И. Клушиной, без знания этого фонда невозможно восприятие авторской идеи. Его составляют фразеологизированные публицистические стандарты (универсальные и этноспецифические), то есть те номинации, которые, помимо заложенной в них основной информации, несут еще и дополнительные сведения о ситуации, их породившей. Они обеспечивают компрессию текста, поскольку в сво-

ей семантике заключают целое событие и способны вызывать в восприятии адресата культурно-исторический фон «свернутого» в номинацию события [3, с. 45]. Так, за глаголом *poutiniser* стоит режим власти В. Путина с характерными именно ему чертами правления, и вызывающий совершенно определенные ассоциации. При этом очерчивается определенное семантическое поле, за рамки которого значение глагола, как правило, не выходит. Среди понятий, входящих в это семантическое поле приведем лишь наиболее характерные: *авторитарный режим, диктатура, поправление прав и свобод человека, подавление демократии*. Все это сообразно отрицательному образу политика, который сложился в глазах иностранного читателя, не без помощи все тех же СМИ, и еще раз подтверждает известное высказывание: «Политика – грязное дело».

Итак, новые глаголы, образованные на базе фамилий известных политических деятелей имеют эмоционально-негативную маркировку, что связано, во-первых, с отрицательным имиджем политика как такового в современном обществе, во-вторых, с личностью самого политика, и, в-третьих, с другими экстралингвистическими факторами.

В заключении, добавим, что каждый автор вкладывает в значение этого неоглагола ту частичку реальности, которая показалась важной именно ему, и, таким образом, есть основания говорить о полисемантности отыменных глаголов-неологизмов. Также, в этом проявляется субъективизм при употреблении этого глагола в медийном дискурсе.

#### Список литературы

1. Дорошенко С.В. Некоторые языковые формы реализации смысловой компрессии языкознание // Исследования в области французского языка и французской культуры: новое тысячелетие – новый этап: материалы Международной конференции. – Пятигорск: ПГЛУ, 2004. – 308 с.
2. Катагощина Н.А. Как образуются слова во французском языке / предисл. И.Б. Воронцовой. – 3-е изд. – М.: КомКнига, 2010. – 112 с.
3. Клушина Н.И. Интенциональные категории публицистического текста: автореф. дис. ... д-ра филол. наук. – М., 2008. – 57 с.
4. Попова Т.В. Неология и неография современного русского языка: учеб. пособие / Т.В. Попова, Л.В. Рацибурская, Д.В. Гугунава. – М.: Флинта: Наука, 2005. – 168 с.
5. Чернышова И.Ю. Образование суффиксальных производных от имен собственных во французском и английском языках: (на материале прессы): автореф. дис. ... канд. филол. наук / МГОУ. – М., 2011. – 27 с.
6. Sablayrolles J.-F., Ben Hariz Ouenniche S. Nouveaux verbes et nouveaux emplois verbaux / J.-F. Sablayrolles, S. Ben Hariz Ouenniche. – Université de Nancy II, 2007. – Verbum № 1-2. – P. 81–96.

УДК 821.161.1

## ПОЭТИКА ДРАМАТУРГИИ А. АМАЛЬРИКА

Зырянова О.Н., Шмульская Л.С.

*ГОАУ ВПО «Лесосибирский педагогический институт», филиал ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Лесосибирск, e-mail: lpikrgu@wood.krasnet.ru*

Авторы статьи рассматривают пьесы А. Амальрика, выявляя в них условные приёмы русской авангардной драмы и западной драмы абсурда: приём параллельного монтажа, повторы, кольцевая композиция, трансформация образов, гротеск и т.д. Предпринятый анализ позволяет сделать вывод о том, что соединение абсурда и гротеска восходит в пьесах драматурга больше к эстетике русского авангарда, чем к западному театру абсурда. И именно в развитии этой традиции А. Амальрик предвосхитил русский постмодернизм.

**Ключевые слова:** поэтика абсурда, условные приёмы, драматургия, гротеск, авангардная драма

## THE POETICS OF PLAYS OF A. AMALRIC

Zyryanova O.N., Shmul'skaya L.S.

*Lesosibirsk pedagogical Institute, the branch of the Federal state autonomous educational institution of higher professional education «Siberian Federal University», Lesosibirsk, e-mail: lpikrgu@wood.krasnet.ru*

The authors of the article consider the plays of A. Amalric, revealing in them conventional methods of the Russian vanguard drama and the Western drama of the absurd: the method of the parallel editing, repetitions, a circular composition, the transformation of images, grotesque, etc. This analysis allows to make a conclusion that the connection of the absurd and grotesque in the plays of the dramatist goes back more to the aesthetics of the Russian avant-garde, than to the Western theater of the absurd. And precisely in the development of this tradition A. Amalric anticipated the Russian postmodernism.

**Keywords:** poetics of the absurd, conventional methods, dramatic art, grotesque, vanguard drama

Русская драма 60-х годов переживала противоречивый и своеобразный период развития, что было обусловлено начавшейся идейно-эстетической перестройкой идеологии и культуры периода «оттепели». Приметой театрального движения этого времени явилось восстановление некоторых принципов авангардных сценических течений и индивидуальных режиссерских стилей начала 20 века (В. Мейерхольд, А.Я. Таиров, Е.Б. Вахтангов). Культурный вакуум сталинской эпохи оказался разомкнут, и стало возможным знакомство не только с русским театральным авангардом нач. XX века, но и с западной культурой, западной «драмой абсурда», что способствовало обновлению отечественной драматургии.

Первым в 60-е годы поэтику авангардного театра и драмы абсурда в русской драматургии начинает культивировать А. Амальрик (1938–1980). Известный больше как историк, публицист и общественный деятель, А. Амальрик мало привлекал внимание исследователей как драматург, хотя он задолго до постмодернистов создал настоящую русскую драму абсурда.

**Цель статьи** – выявить основные приёмы и особенности поэтики драматургии А. Амальрика.

«Пьесы Андрея Амальрика подлинно абсурдны, в них всё абсурдно: ситуации, диалог, развитие действия и даже авторские

ремарки. Подтекст здесь гораздо сложнее, более того, он многослоен и позволяет плюралистическую интерпретацию, меняющуюся в зависимости от глубины пласта. Алогизм и парадокс пронизывают здесь всю фактуру; она настолько сложна, что невозможно пересказать содержание ни одной из этих пьес, попытка пересказать абсурд – абсурдна», – пишет Ю. Мальцев [4, с. 3].

Слова Э. Ионеско: «... театр абсурда был для меня театром борьбы – именно таким он был для меня – против буржуазного театра, который он иногда пародировал, и против реалистического театра» [3, с. 587], – можно отнести и к А. Амальрику. Классический реалистический театр А. Амальрик характеризует как псевдоискусство [2, с. 6]. Он не принимает его основной принцип жизнеподобия, его отталкивает психологизм, «перевоплощение» в игре актёров. Объясним интерес к русскому авангардному театру и западному театру абсурда, определяющей чертой которых становится установка на условный характер происходящего. В «Записках диссидента» А. Амальрик иронизирует над «нешуточными» идеологизированными названиями советских театров: Театр имени Московского Совета, Театр имени Ленинского комсомола, Театр имени Советской Армии, «их главные режиссеры походили скорее на генералов, чем на режиссеров» [1, с. 26]. Поэтому первым стремлением

Амальрика было преодоление общепринятых представлений об искусстве за счёт расширения сферы смысла, освоения и вовлечения в культуру явлений социально табуированных и непристойных. Поэтому во всех его пьесах, как правило, развёртывается три тематических пласта: разветвлённая агентурная сеть госбезопасности («каждый третий – осведомитель»), порождающая атмосферу всеобщей подозрительности, страха, оборотничества; сексуальная свобода, вплоть до всякого рода половых девиаций (что давало основание советской критике говорить о «порнографии» его пьес); насилие, жестокость, убийство, разработанные в стилистике «чёрного юмора».

Разумеется, подобная «шокирующая» тематика, призванная сломать стереотипы привычного восприятия искусства, определила «непроходимость» драматургии Амальрика в советской литературе и театре. Пьесы Амальрика, большей частью, одноактные, без сюжета как причинно-следственной цепи событий. Это ряд сцен, сменяющих друг друга с появлением нового действующего лица.

В первой ранней пьесе «Моя тётя живёт в Волоколамске» условные приёмы нарочиты и явно носят заимствованный характер, отсылая к «Лысой певичке» Э. Ионеско.

Самой безобидной в театре А. Амальрика является, пожалуй, «Сказка про белого бычка» (1964), которая, тем не менее, позволяет проследить направление художественных экспериментов драматурга. Здесь откровенно освещается проблема заторможенного, замедленного развития естественных половых чувств, вследствие суровых моральных запретов, налагаемых на эту область, и умолчаний в идеологии и литературе, сопровождаемых романтизацией, наивной идеализацией любовных отношений, закреплявшихся в системе языковых «трафаретов». Это, в свою очередь, порождало крайний инфантилизм, застенчивость молодых людей, что и стало предметом осмеяния средствами абсурда. Главные герои пьесы – «молодые люди лет двадцати пяти» с детскими именами Ники и Коки – явились в детский «магазин игрушек», чтобы купить куклу для сестры Ники, которой «*пять лет <...> Она ещё не говорит, но уже ходит*» [2, с. 163]. В случае если выбранная ими кукла сестре не понравится, молодые люди намерены оставить её себе: «*Мы сможем играть в неё не хуже твоей сестры. Даже лучше, мы как-нибудь постарше и поумней. <...> Мало ли игр, в дочки-ма-*

*тери хотя бы*» [2, с. 164]. Не оставляет без внимания автор и саму советскую куклу, популярного голого пупса, демонстрирующего отсутствие половых признаков: Ники и Коки «*вскрикивают, наступая друг на друга*»:

Коки. Голая – женщина!

Ники. Голая – мужчина!

<...>

Коки. Женщина – мужчина!

Ники. Мужчина – женщина! [2, с. 168]

Не забыт и советский физкультурный миф, сыгравший свою роль в воспитании сексуальной аскетике, в «закалке воли», подавляющей и вытесняющей желания тела:

Коки. Чтобы закалить свою волю, ты можешь по утрам обливаться холодной водой.

Продавщица. Делать зарядку.

Коки. Заниматься спортом. Например, боксом.

Продавщица. Или фехтованием.

Коки. Или играть в футбол.

Продавщица. В волейбол.

Коки. В баскетбол.

Продавщица. В гандбол [2, с. 173].

Появление Матери и Дочери словно реализует идею Коки играть в «дочки-матери». Дочка, выбрав куклу, немедленно вовлекает Коки в эту игру, но возникает проблема мужской роли в ней:

Дочь Я буду матерью, а она (указав на куклу) дочкой.

Коки. А кем буду я?

Дочь. Там посмотрим [2, с. 178].

В облике дочери автор также выделяет не детский возраст героини, а детскость как свойство характера, независимое от возраста: «*...вовсе не обязательно, чтобы дочь играла девочка. Это может быть взрослая девушка небольшого роста. Не нужно точного подобия маленькой девочки, но пусть она будет одета в детское платьице и иногда ведёт себя как пятилетняя девочка*» [2, с. 174].

Далее, разведя в разные концы сцены группу «играющих» (Коки и Дочери) и группу неиграющих (Ники, Матери и Продавщицы), автор посредством приёма параллельного монтажа стыкует реплики диалога той и другой группы, снимая в речевом потоке границы между детской игрой и взрослой «жизнью», которые, то отождествляются, то меняются местами. Так разговор о чувствах во «взрослой» группе продолжается в тех же словах в «детской», а романтические фантазии «пятилетней девочки» о «первой встрече», о «любви с первого взгляда» дословно повторяются

в любовных объяснениях Ники с Матерью и Продавщицей. Причём, весь любовный дискурс составляется из клишированных выражений, этикетно-речевых формул нравственного дискурса (*Продавщица. Зачем же мазать всех чёрной краской*) [2, с. 164], Ники. <...> *Можно подумать, что мы для вас не люди, а... (подыскивает слова) игрушки!*» [2, с. 166], философского (Коки (философски). *Жизнь слишком сложная штука, чтобы всё можно было предусмотреть, не так ли?*) [2, с. 175], любовного (*Продавщица (романтично). Любовь проверяется разлукой*) [2, с. 173], литературно-критического (Коки. <...> *Просто он очень раним и пытается скрыть свои настоящие чувства под напускной грубостью и суровостью. Вот вы увидите, у него нежное и любящее сердце*) [2, с. 167] и т. д.

В то же время в ходе романтических любовных объяснений возникает и развивается в нарастающем в своей откровенности ритме мотив сексуальных девиаций. Коки, ревнующий Ники сначала к Продавщице, которую он пытается представить в самом неприглядном виде («У неё вислая грудь и кривые ноги...» [2, с. 170]), а затем, в ещё большей степени, к матери, открывает Ники тайны истинного лица последней, одну другой «страшнее». Целая серия абсурдных трансформаций образа Матери (приём, характерный для Ионеско), превращающейся в «учительницу» Коки (будучи его ровесницей), которая соблазнила и развратила его – четырнадцатилетнего, потом – в лесбиянку, наконец, в самое страшное, – в «сестру Ники», ещё утром бывшую пятилетней девочкой, не умевшей говорить, а теперь «сумевиую – таки и заговорить, когда припёрло», и «переодеться» в Мать, и чужую девочку попросить у воспитательницы в детском саду, чтобы «маскарад был полным», и всё потому, – объясняет Коки обезумевшему от ужаса Ники, – что «она ненавидит тебя. Ей всё кажется, что родители любят тебя больше, чем её. Вот она и придумала способ, чтобы проникнуть тебе в доверие и погубить тебя» [2, с. 191]. Эти домыслы Коки, оказывающиеся за пределами сознания Ники, провоцирует прорыв в подсознательное с позиций психоанализа: «Коки. Недаром же Фрейд сказал: ищите люки в подсознание» [2, с. 191]. Метафора тут же реализуется в комической пантомиме поисков:

Оба мечутся по сцене и ищут.

Коки. Ищите двери!

Ники. Окна!

Коки. Щели!

Ники. Дыры!

Коки. Скважины!

Ники. Отверстия!

Коки. Лазейки!

Ники. Пробоины! [2, с. 191]

Находкой», в согласии с Фрейдом, оказываются «сны». Продолжается натурализация метафоры «прорыва», «пробоины» в подсознание, поддержанной ремаркой «уцепившись за Фрейда, как утопающий за соломинку» [2, с. 191]:

Ники. Прodelали пробоину...

Коки. И теперь оттуда хлещет...

<...>

Ники. Я захлёбываюсь... Я захлёбываюсь...

<...>

Коки. Мы на дне... [2, с. 193, с. 195]

Но, достигнув «дна подсознания», они утратили свой сознательный опыт: «Они оба мальчики и никогда не будут мужчинами» [2, с. 195], – констатирует Мать – «На колу мочало, начинай сначала», – завершает комедию Дочь сказкой про белого бычка, «баюкая» куколку.

В одноактной пьесе «Четырнадцать любовников некрасивой Мэри –Энн» сексуальные откровения персонажей вписываются в новый мотив, который становится ведущим – всеобщее доносительство и страх репрессий.

Как и в пьесе «Сказка про белого бычка», используя приём параллельного монтажа, автор сталкивает любовно-романтический дискурс с репрессивным, достигая комической профанации и того и другого:

Принц (Мэри). И не будет рассвета и долгого дня, только топот коня, только шёпот: «Ты – мой, я – твоя».

<...>

Мэри (принцу). Нет, милый, это невозможно. У меня ревнивый муж, он ждёт меня.

Сказочник (автомобилисту). Не разумнее ли будет просто уйти? Тем более, что меня ждёт жена.

Автомобилист (сказочнику). Внезапный уход вызовет большие подозрения, нас могут остановить.

Принц (Мэри). Меня это не остановит. Я люблю тебя ещё больше

Мэри (принцу). Но ты видишь, сколько у меня недостатков [2, с. 142].

Пропажа некоего письма студента из-под подушки Мэри-Энн служит поводом уже каскадного развития репрессивного мотива. Зная «общую картину», каждый третий является осведомителем, «включая

женщин и иностранцев» – Мэри, Сказочник и Принц, оставшись втроём, подозревают друг друга.

Амальрик подчёркнуто социализирует игровую ситуацию, превращая её, по сути, в социальную сатиру, ужесточает рисунок террора красками чёрного, «садистского» юмора. Обрамлением действия, создавая кольцевую, замкнутую композицию, служит мотив жестокого садистского насилия, разработанный в стиле «чёрного юмора». Всё действие явно напоминает кукольный балаган, клоунаду, восходя, скорее, к театру русских авангардистов – обэриутов, нежели западных абсурдистов, использовавших подобные приёмы не в столь гротескной манере. Модус трагифарса находит выражение также в дефективности персонажей: у Мэри-Энн «нет зада», «плоская грудь», Сказочник страдает комплексом сексуальной неполноценности, дефективность Автомобилиста просто абсурдна: при его профессии тренера-гонщика он и дальтоник, и шизофреник, и паралитик.

Те же условные приёмы в построении действия, в разработке персонажей используются Амальриком в пьесах «Восток-Запад» (1963) и «Конформист ли дядя Джек?» (1964).

Пьеса «Конформист ли дядя Джек?» в общей подборке издания выполняет функцию «театрального разъезда», будучи помещённой после всех других пьес драматурга и перед заключающим сборник римейком гоголевского «Носа». Действие происходит в комнате московской квартиры среди развешенного на верёвках белья, где собралась интеллигенция и случайная публика в ожидании драматурга «дяди Джека», который должен прочитать новую пьесу. Ожидание затягивается, и, как положено в пьесе абсурда, оказывается безрезультатным: дядя Джек так и не появляется, но гости не скучают, занятые обсуждением пьесы, о которой известно уже со слов осведомлённого Критика, что в первом действии «Цирлин насилует Цимпельзона», во втором – «Цимпельзон насилует Цирлина», а в третьем – «Цирлин и Цимпельзон насилуют друг друга». Публике это представляется весьма «смелым», начинается спор, который принимает чем далее, тем более бурную и буйную форму.

В сцене спора об авангардном искусстве используется принцип повторения, или тавтология, речь героев обесмысливается, распадаясь на слогги, превращаясь в игру слов, а затем и вовсе становится поводом

для клоунады: герои кувыркаются, произнося слогги:

Критик (наступая на сына). Другое название – оп-арт.

Сын (наступая на критика). Другое название – поп-арт.

Дама. Оп-арт, оп-арт!

Дочь. Поп-арт, поп-арт!

Критик. Оп-арт поп-арта!

Сын. Поп-арт оп-арта!

Дама (в ярости). Оп!

Дочь (в ярости). Поп! Кувыркаются.

Критик (в ярости). Оп!

*Сын (в ярости). Поп!* [2, с. 216]

К финалу пьесы речь персонажей переходит в абсурдный поток бессвязных реплик, в агрессию, они срывают верёвки с бельём, потом запутываются в простынях и «кажутся привидениями».

Все. Пришел-пришёл! Ха-ха-ха-ха!

Мы волчьи сыновья!

Пришел-пришёл! Ха-ха-ха-ха!

Живём в лесу не зря!

«<...> Все мечутся по сцене. Падают люстра. <...> рушатся декорации. Тут и пьесе конец: опускается занавес» [2, с. 232].

В сатирическом фарсе Амальрик издевается над диссидентствующей в кухнях интеллигенцией 60-х годов, радикализм которых, по большей части, носил эпигонский и конформистский характер. Это находит выражение в появлении бессменной представительницы домкома, при виде которой «диссиденты» немедленно «перекрашиваются» в лояльных советских граждан. Пародируя критический дискурс как официального, так и неофициального толка, Амальрик использует хорошо уже им отработанный приём смешения реплик из несовместимых речевых зон: бытовой, научной, художественной, политической, низкой, высокой и т. д. в общем речевом потоке полилога:

Критик. Система товарища Сидорова!

Дама. Жопа Иван Иваныча!

Подполковник. Традиции Некрасова!

Активистка. Пусть всегда будет солнце!

Журналист. Тысяча меньше миллиона!

Хозяйка. Головой мотать, как лошадь!

*Сын. Направлен в вытрезвитель!* [2, с. 230]

В целом же, соединение абсурда и гротеска восходит больше к эстетике русского авангарда, чем к западному театру абсурда. И именно в развитии этой традиции Амальрик предвосхитил русский постмодернизм. Так же как и предтечей стал Амальрик в создании ремейков русской классики, примером которых может служить его «Нос! Нос? Но-с!»

В своих драматургических экспериментах Амальрик в основном заимствует художественные идеи и технику западного театра абсурда, редко поднимаясь при этом до философских универсалий, концептуальных формул существования человека, его отношения к миру и мира к нему, он чаще всего «склоняет» поэтику абсурда на отечественные нравы. Как пишет Ю. Мальцев, «Амальрик считает, что нашу сегодняшнюю советскую действительность невозможно описать в манере старого реализма, отношения меж людьми усложнились и в то же время обесчеловечились (отчуждение), повседневная жизнь полна иррациональности, уродливости и абсурда, поэтому только новая, более сложная техника письма может справиться с задачей адекватного изображения сегодняшней жизни»[4, с. 3]. В пьесах А. Амальрика отразились его взгляды на советскую культуру, идеологию, а также на значимость и судьбу личности в государстве.

Ни по форме, ни по содержанию пьесы Амальрика не могли быть ни опубликованы, ни поставлены в театрах в то время, поэтому не нашли широкой публики, не имели серьёзного влияния на литературный процесс. Но, будучи локализованы в пространстве злободневных, социальных, нравственных, политических проблем своего времени,

они не были востребованы и в новую эпоху гласности.

Тем не менее, именно Амальрик создал задолго до постмодернистов настоящий русский театр абсурда. Используя новаторскую технику, он одним из первых, подобно западным абсурдистам начал работу по деидеологизации русской речи, раскрепощению человека от запретов и табу, налагаемых на естественное человеческое развитие догматами советского морального кодекса, одним из первых остро и обнажено поставил проблему «совка» как существа, утратившего способность личной самоидентификации, восстановил ценность изображения человека в его духовной и психофизической органике, включая психоаналитический аспект.

#### Список литературы

1. Амальрик А. Записки диссидента; предисл. П. Литвинова. – М., СП «Слово», 1991 [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://krotov.info/lib\\_sec/01\\_a/ma/lrik\\_08.htm](http://krotov.info/lib_sec/01_a/ma/lrik_08.htm) (дата обращения 10.02.2013).
2. Амальрик А. Пьесы. Фонд имени Герцена. – Амстердам, 1970. – 287 с.
3. Ионеско Э. Театр абсурда будет всегда / Ионеско Э. Собрание сочинений. Носорог: Пьесы. Проза. Эссе: пер. с франц.; сост., предисл. и прим. М. Яснова. – СПб.: Симпозиум, 1999. – С. 585–590.
4. Мальцев Ю. Вольная русская литература Часть 1. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://antology.igrunov.ru/authors/maltsev/vilna\\_lit\\_1.html](http://antology.igrunov.ru/authors/maltsev/vilna_lit_1.html) (дата обращения: 10.02.2013).

*Технические науки***СПОСОБ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СЕЛЕКТИВНОЙ ОЧИСТКИ ГУДРОНА ПАРНЫМИ РАСТВОРИТЕЛЯМИ (ДУОСОЛ-ПРОЦЕСС)**

Кибальчич Д.Б., Анищенко О.В.

*e-mail: loko556@yandex.ru*

Установка типа Г-36/37 (ДУОСОЛ-процесс) предназначена для удаления из гудронов асфальто-смолистых веществ и низкоиндексных ароматических соединений с целью получения рафинатов, пригодных для производства авиационных масел (типа МС-20), дизельных, высокоиндексных и высоковязких масел (типа КМ-22).

Для улучшения технико-экономических показателей на установке типа Г-36/37 были предложены изменения аппаратурного оформления и замена селективного растворителя.

Из литературных данных [1] известен способ организации деасфальтизации селективным растворителем (пропаном) при 45–55°C до коксуемости 4,5%. Кратность селективного растворителя пропана составляет 330% масс. к сырью. Полученный раствор деасфальтизата в пропане подвергается очистке фенолом при кратности 120% масс. к сырью (вместо 300% по существующей схеме). Процесс проводят при температуре 70–90°C в колонном аппарате. Давление 2,6–2,8 МПа.

При замене фенол-крезольной смеси (селекто) на фенол, и проведении очистки раствором деасфальтизата в пропане при пониженной кратности селективного растворителя фенола (120–150% масс. против 300–350% масс. селекто), улучшатся показатели качества и выход получаемого рафината, по сравнению с производством аналогом. Выход рафината при очистке гудрона волгоградских нефтей увеличивается на 6% масс. на исходное сырье

Для данного способа рассчитан экстрактор колонного типа, позволяющий осуществлять процесс с заданной производительностью.

**Список литературы**

1. Пат. № 403716 СССР, МКИ С 10g 31/14. Митрофанов М.Г., Мартыненко А.Г., Варшавер Е.М. и Думский Ю.В. Способ получения остаточных масел.

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И СИСТЕМЫ – ТЕРМИНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В РАМКАХ ФГОС ВПО**

Назаренко М.А., Белолоптикова А.И., Лысенко Е.И.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», филиал МГТУ МИРЭА, Дубна, e-mail: maxim.nazarenko@jinr.ru*

Переход на стандарты третьего поколения – федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образо-

вания (ФГОС ВПО), начаты после утверждения их соответствующими нормативными документами [1], требует от профессорско-преподавательского состава обеспечение плавного перехода от логики построения процесса обучения на основе регламентированных в государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования (ГОС ВПО) основных разделов дисциплин, подлежащих обязательному изучению [2], к развитию компетенций, которые определены в ФГОС ВПО в целом для циклов обучения, а также к ориентации на проектируемые результаты освоения дисциплин в виде знаний (студент должен знать), умений (студент должен уметь) и навыков (студент должен владеть), с учетом необходимости повышения мотивации студентов [3] к овладению будущей профессией. Высокий уровень мотивации студентов рассматриваемый в рамках менеджмента качества кафедр вузов [4] не только служит развитию организационной культуры вуза [5] и позволяет повысить качество трудовой жизни преподавателей [6] и поддержать развитие системы научно-практических конференций [7] как способа обучения и адаптации к трудовой деятельности с использованием принципов менеджмента качества [8].

Одним из объектов профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВПО [1] являются Вычислительные машины, комплексы, системы и сети (пункт 4.2 стандарта), изучение терминальных систем в рамках вариативной части (элективного компонента) позволяет акцентировано готовить будущего специалиста, в частности, к научно-исследовательской, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности (пункт 4.3 стандарта [1]), в том числе активно развивать целый набор обще культурных компетенций (ОК-1, ОК-5, ОК-6, ОК-10, ОК-11, ОК-12 и ОК-13) и профессиональных компетенций (ПК-2, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-10 и ПК-11).

В результате разработки методики преподавания терминальных систем, включающей в себя в качестве основных разделов архитектуру терминальных систем, описание основных терминальных комплексов и организации терминальных сетей, защиту информации в терминальных сетях и программное обеспечение терминальных сетей, получены формулировки проектируемых результатов освоения дисциплины «Терминальные системы», включающие в себя знания, умения и навыки, регламентируемые для базовой части профессионального цикла ФГОС ВПО [1], которые применимы для развития упомянутых выше компетенций при изучении указанной дисциплины, относимой к вариативной части

(элективному компоненту) соответствующих стандартов.

Общие измеримые требования к студенту до начала изучения дисциплины «Терминальные системы» составляют по критерию знания (студент должен знать) – 6 пунктов, умение (студент должен уметь) – 2 пункта, навыки (студент должен владеть) – 2 пункта; по результатам изучения дисциплины по критерию знания – 7 пунктов, умения – 3 пункта, навыки – 2 пункта, что позволяет акцентировано развивать семь общекультурных и восемь профессиональных компетенций.

**Список литературы**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09 ноября 2009 года № 553.  
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования, направление подготов-

ки дипломированного специалиста 654600 Информатика и вычислительная техника, утвержден заместителем Министра образования Российской Федерации 27 марта 2000 года, регистрационный номер 224 тех/дс.

3. Дзюба С.Ф., Нескоромный В.Н., Назаренко М.А. Сравнительный анализ мотивационного потенциала студентов вузов // Бизнес в законе – 2013. – № 1.

4. Никонов Э.Г., Назаренко М.А. Модель кафедры в системе менеджмента качества образования // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 1. – С. 146.

5. Назаренко М.А., Петров В.А., Сидорин В.В. Управление организационной культурой и этический кодекс вуза // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 4.

6. Назаренко М.А. Качество трудовой жизни преподавателей вузов в современных условиях // Интеграл. – 2012. – № 5 (67). – С. 122–123.

7. Дзюба С.Ф., Назаренко М.А., Напеденина А.Ю. Развитие компетенций студентов в ходе подготовки и проведения научно-практических конференций // Современные наукоемкие технологии – 2013. – № 1. – С. 121.

8. Охорзин И.В., Акимова Т.И., Назаренко М.А. Применение принципов менеджмента качества для обеспечения социальной мотивации и улучшения качества трудовой жизни // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 4.

**Физико-математические науки**

**О РАЗРЕШИМОСТИ ЗАДАЧИ КОШИ  
ДЛЯ ПОЛИМЕТАГАРМОНИЧЕСКОГО  
УРАВНЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ  
ПРОСТРАНСТВЕ**

Шалагинов С.Д.

ТюмГУ, Тюмень, e-mail: shala@utmn.ru

В пространстве  $C^{n+1}$  комплексных переменных  $x_1, x_2, \dots, x_{n+1}$  рассмотрим дифференциальное уравнение порядка  $2p$  вида

$$(\Delta + \lambda)^p u = 0, \quad (1)$$

где  $\Delta$  – оператор Лапласа

$$\Delta \equiv \frac{\partial^2}{\partial x_1^2} + \dots + \frac{\partial^2}{\partial x_{n+1}^2}; \quad \Delta^p \equiv \Delta(\Delta^{p-1});$$

$$p \in \mathbb{N}, p \geq 2, \lambda = \text{const.}$$

Точку  $(x_1, x_2, \dots, x_{n+1})$  пространства  $C^{n+1}$  обозначим для краткости  $(X, z)$ , где  $X = (x_1, x_2, \dots, x_n), z = x_{n+1}$ .

$$u(X, z) = v(X, z) - \frac{z\sqrt{\lambda}}{2} \int_0^1 \frac{J_1(z\sqrt{\lambda}s)}{\sqrt{s}} v(X, z\sqrt{1-s}) ds, \quad (3)$$

где  $J_1(z\sqrt{\lambda}s)$  – функция Бесселя.

Для уравнения (1) рассмотрим задачу Коши в следующей постановке: найти голоморфное решение  $u$  уравнения (1), удовлетворяющее начальным условиям:

$$\left. \frac{\partial^j u}{\partial z^j} \right|_{z=0} = 0; \quad j = 0, 1, \dots, 2p - 2,$$

$$\left. \frac{\partial^{2p-1} u}{\partial z^{2p-1}} \right|_{z=0} = f(X), \quad (2)$$

где  $f(X)$  – функция, голоморфная в некоторой области голоморфности  $D$  пространства  $C^n$  комплексных переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$ .

**Теорема.** Если функция  $v(X, z)$  является решением полигармонического уравнения  $\Delta^p v(X, z) = 0$ , удовлетворяющим начальным условиям вида (2), то решение  $u(X, z)$  задачи Коши (1), (2) описывается формулой

**Химические науки**

**УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ  
УСТАНОВКИ ВТОРИЧНОЙ  
РЕКТИФИКАЦИИ БЕНЗИНОВОЙ  
ФРАКЦИИ**

Бабенко Е.Н., Леденев С.М.

Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, e-mail: arishkin\_a@mail.ru

Эффективность процессов изомеризации и риформинга узких бензиновых фракций зави-

сит от качества используемого сырья, получаемого на установках вторичной ректификации прямогонной бензиновой фракции н.к – 180°С. В связи с этим усовершенствование данного процесса вторичной ректификации, а именно повышение четкости разделения получаемых узких фракций (н.к – 75°С, 75–100°С, 100°С – к.к) и увеличение отбора фракции 100°С – к.к является актуальной задачей нефтепереработки.

На основании ранее проведенного структурно-функционального анализа действующей установки вторичной ректификации бензиновой фракции типа 22/5 производительностью 2,05 млн т в год установлено, что её усовершенствование возможно за счет замены массообменных контактных устройств (клапанных тарелок) на регулярную структурированную насадку Koch-Sulzer [1] или путем ввода в эксплуатацию третьей ректификационной колонны [2], т.к. увеличение отбора фракции 100°C – к.к при работе по действующей технологической схеме привело бы к увеличению содержания в ней бензолобразующих углеводородов, что недопустимо.

Введение в эксплуатацию третьей ректификационной колонны не потребует замены существующего оборудования, однако потребует провести переобвязку оборудования и устано-

вить дополнительно центробежный насос производительностью не менее 410 м<sup>3</sup>/ч.

Проведенные технико-технологические расчеты показали, что внедрение предлагаемой технологической схемы позволит при максимальной производительности установки увеличить выход фракции 100°C – к.к на 6 % мас. при фиксированном содержании в ней бензолобразующих соединений, снизить энергетические затраты и расход оборотной воды на 250 м<sup>3</sup>/ч, а также снизить суммарные затраты на нагрев в печах в 1,38 раза.

#### Список литературы

1. Грошиков О.Г. Повышение эффективности процесса вторичной ректификации бензиновой фракции / О.Г. Грошиков, С.М. Леденев, С.В. Грачев // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 3. – С. 91–92.

2. Бабенко Е.Н. Анализ процесса вторичной ректификации бензиновой фракции / Е.Н. Бабенко, С.М. Леденев // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 12. – С. 57.

### Экономические науки

#### К ЧИСЛЕННОЙ ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

Медведев А.В.

*ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет», Кемерово, e-mail: alexm\_62@mail.ru*

В условиях экономического кризиса нарастающие негативные общественно-политические и социально-экономические явления требуют выработки комплексных мер по привлечению к экономическому подъему регионов инвесторов и крупных производителей при обязательном условии выполнения ими социальных и экологических обязательств. Решение столь комплексной задачи затруднительно без предварительной оценки инвестиционной привлекательности региона как в интересах производственного сектора, так и в интересах населения региона и его управляющих органов.

Методы анализа инвестиционной привлекательности региона, связанные с оценкой его экономической эффективности, хорошо разработаны. Вместе с тем, в имеющихся работах наблюдается недостаток математических моделей, использующих указанную оценку в ее взаимосвязи с оценкой рисков производственной, потребительской, коммерческой, финансовой, управленческой, информационной, экологической, социальной природы, приводящих к кризисному функционированию региона.

При минимизации риска кризисного функционирования региональной системы, включающей такие подсистемы, как производственный, потребительский, коммерческий, финансовый сектора и региональный центр, целесообразно использовать такой показатель, как определяемый экспертно уровень затрат, в материальном или стоимостном выражении, на устранение

предполагаемого риска. Например, для управляющего органа это могут быть дотации производителю, потребителю, финансовому сектору, для производителя – вложения в очистные сооружения и т.д.

Для оценки инвестиционной привлекательности региона строится многокритериальная оптимизационная линейная модель региона с критерием максимизации значения его целевой функции в виде линейной свертки выраженных в стоимостном виде критериев его подсистем минус значение соответствующего критерия минимизации суммы описанных выше рисков. Линейность указанной модели позволяет применить к ней эффективные численные методы и автоматизированные программные средства инвестиционного анализа при практически значимых размерностях решаемой многокритериальной задачи.

#### ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ПЕРСОНАЛА В ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Назаренко М.А.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики», филиал МГТУ МИРЭА, Дубна, e-mail: maxim.nazarenko@jnr.ru*

Управление развитием персонала является одной из активно изучаемых в современном научном дискурсе тематик. Например, система Научной электронной библиотеки eLibrary.ru в ответ на запрос по словосочетанию «управление развитием персонала» дает список, состоящий более чем из 140 научных работ, опубликованных за 2012 год. Технологии управления развитием персонала, в частности, изучаются

в рамках одноименных дисциплин [1] и предполагают развитие значительного числа компетенций, среди которых значительное место занимают разделы, связанные с обучением персонала и подготовкой соответствующей документации. Выработка навыков обучения персонала также предполагает умение проводить совещания и принимать совместные решения, что особенно важно при работе в пределах систем менеджмента качества как организации в целом, так и структурных подразделений [2]. С целью развития у студентов соответствующих компетенций [3] вузы используют в качестве одного из инновационных методов систему научно-практических конференций [4], что дополнительно способствует выполнению принципа гуманистического характера образования [5] и оказывает положительное влияние на качество трудовой жизни преподавателей вузов [6], что особенно актуально при использовании методов менеджмента качества [7]. Управление развитием персонала вуза при учете современных требований, выраженных в результатах мониторинга, проведенного Министерством образования и науки РФ [8], дополнительно оказывает влияние и на выполнение принципов социального партнерства в сфере труда [9] и повышению мотивационного уровня изучения студентами соответствующих дисциплин [10].

Отдельный интерес представляет исследование вопроса об изучении тематики управления развитием персонала в диссертационных работах. В Научной электронной библиотеке eLibrary.ru в ответ на запрос «управление развитием персонала» можно получить список из 80 ссылок на авторефераты и диссертации, которые были защищены в период с 1999 по 2009 год. К сожалению, в области диссертационных работ сервисы eLibrary.ru работают не вполне корректно, не позволяя, в частности, осуществлять поиск по конкретному году в пределах указанного диапазона; вышесказанное позволяет считать, что общий список должен быть больше и, с учетом большого количества научных публикаций по этой тематике в 2012 году, должен содержать также авторефераты и диссертации, которые были защищены после 2009 года.

В упомянутом выше списке из 80 ссылок eLibrary.ru присутствуют упоминания о 44 кандидатских и 3 докторских диссертациях: для некоторых диссертационных работ имеются ссылки только на авторефераты или только на диссертации. Среди кандидатских диссертаций подавляющее большинство защищены по экономическим наукам – 33 диссертации (75,0%), далее (по убыванию) педагогические науки – 4 диссертации (9,1%), социологические и технические науки – по 3 диссертации (6,8%), и одна диссертация (2,3%) по медицинским наукам, которую хочется отдельно отметить [11].

Все докторские диссертации по этой тематике защищены по экономическим наукам.

Дополнительно следует рассмотреть распределение диссертаций по годам их защиты. Докторские диссертации были защищены в 2005, 2006 и 2009 годах. Максимальное количество кандидатских диссертаций было защищено в 2007 году – 9 (20,5%), в 2008 году – 7 (15,9%) и в 2006 году – 6 (13,6%). В 2009 году по сведениям Научной электронной библиотеки eLibrary.ru были защищены 6 диссертаций (13,6%), в 2005 году – 4 (9,1%), а в период с 1999 по 2004 годы максимальное количество защищенных диссертаций равно трем (6,8%) – в 2004 и 2000 годах. Приведенная статистика с учетом отсутствия данных после 2009 года по диссертационным работам может говорить о значительном научном интересе к тематике управления развитием персонала.

Отдельный интерес представляет изучение цитирования авторефератов и диссертаций, а также индекс Хирша указанной библиографической выборки. Следует отметить, что на 80 упомянутых работ сделано всего 18 ссылок, причем ни один из диссертантов не ссылался ни на свой автореферат, ни на свою диссертацию. Максимальное количество ссылок равно трем, таких источников в списке тоже три, причем все три – диссертации (одна – докторская). Таким образом, индекс Хирша диссертационных работ по тематике «Управление развитием персонала» равен трем. Только один из авторефератов трех наиболее цитируемых диссертаций имеет еще одну ссылку, тем самым максимально цитируемый в этом списке автор в совокупности имеет четыре ссылки. Следует заметить, что ни одна из работ не имеет двух ссылок, девять работ имеют по одной ссылке (в том числе пять кандидатских диссертаций, некоторые из которых представлены и авторефератами тоже), то есть граница по индексу Хирша является жесткой.

К недостаткам функционирования Научной электронной библиотеки eLibrary.ru также следует отнести тот факт, что со страниц соответствующих авторефератов или диссертаций ни в одном случае из 80 не имеется ссылки на страницу автора, при этом два научных работника, защитившие докторские диссертации по указанной тематике (всего таких диссертаций три) являются не только зарегистрированными авторами, но также зарегистрированы и в SCIENCE INDEX, при этом у доктора наук, защитившегося в 2006 году, индекс Хирша равен единице, последняя работа, привязанная к автору в eLibrary.ru, опубликована в 2010 году [12], последняя опубликованная работа [13] – 2012 год, не привязана к автору в eLibrary.ru; а у доктора наук, защитившегося в 2005 году, индекс Хирша равен нулю, последняя работа, привязанная к автору в eLibrary.ru,

опубликована в 2010 году [14], последняя опубликованная работа [15] – 2012 год, не привязана к автору в eLibrary.ru.

#### Список литературы

1. Дзюба С.Ф., Назаренко М.А., Напеденина А.Ю. Распределение компетенций ФГОС по дисциплинам базовых циклов при подготовке магистров по направлению «Управление персоналом» // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2013. – № 4.
2. Никонов Э.Г., Назаренко М.А. Модель кафедры в системе менеджмента качества образования // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2013. – № 1.
3. Дзюба С.Ф., Назаренко М.А., Напеденина А.Ю. Развитие компетенций студентов в ходе подготовки и проведения научно-практических конференций // *Современные наукоемкие технологии*. – 2013. – № 1.
4. Назаренко М.А. Научно-практические конференции как дополнительный фактор мотивации студентов // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 6. (приложение «Педагогические науки»). – С. 39.
5. Нескоромный В.Н., Назаренко М.А., Напеденина А.Ю., Напеденина Е.Ю. Повышение мотивированности студентов и обеспечение выполнения принципа гуманистического характера образования при проведении научно-практических конференций // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2013. – № 4.
6. Назаренко М.А. Качество трудовой жизни преподавателей вузов в современных условиях // *Интеграл*. – 2012. – № 5 (67). – С. 122–123.
7. Охорзин И.В., Акимова Т.И., Назаренко М.А. Применение принципов менеджмента качества для обеспечения социальной мотивации и улучшения качества трудовой жизни // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2013. – № 4.
8. Иткис М.Г., Назаренко М.А. Результаты мониторинга деятельности вузов и эффективность базовых филиалов // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2013. – № 1. – С. 146–147.
9. Духнина Л.С., Лысенко Е.И., Назаренко М.А. Основные принципы социального партнерства в сфере труда и доверие к ним со стороны работающей молодежи // *Международный журнал экспериментального образования*. – 2013. – № 4.
10. Дзюба С.Ф., Нескоромный В.Н., Назаренко М.А. Сравнительный анализ мотивационного потенциала студентов вузов // *Бизнес в законе*. – 2013. – № 1.
11. Потапенко Л.В. Научное обоснование модели управления процессом развития медицинского персонала учреждений скорой медицинской помощи: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иваново, 2007.
12. Паршина В.С. Современные методы оценки руководителей и специалистов на различных стадиях их трудовой деятельности // *Экономика железных дорог*. – 2010. – № 6. – С. 77.
13. Максимов Н.Н., Паршина В.С. Краудсорсинг как способ активизации развития персонала // *Молодой ученый*. – 2012. – № 12. – С. 233–236.
14. Свистунов В.М. *Управленческое образование: трудный путь становления и развития* // *Вестник университета (Государственный университет управления)*. – 2010. – Т. 3. – С. 5–16.
15. Свистунов В.М. Проблемы и перспективы развития управленческого образования // *Вестник университета (Государственный университет управления)*. – 2012. – № 20. – С. 244–249.

**В журнале Российской Академии Естествознания «Успехи современного естествознания» 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, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), 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.

---

**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 пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»*

*(Примеры оформления ссылок и пристатейных 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» (ЗАО) 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, (8452)-477677,  
(8452)-534116

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 «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

### Стоимость подписки

На 1 месяц (2012 г.)	На 6 месяцев (2012 г.)	На 12 месяцев (2012 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» (ЗАО) 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.		
<b>Кассир</b>	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	
	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» (ЗАО) 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.		
<b>Кассир</b>	С условиями приёма указанной в платёжном документе суммы, в т.ч. суммой взимаемой платы за услуги банка, ознакомлен и согласен	
	Подпись плательщика _____	

✂

Копию документа об оплате вместе с подписной карточкой необходимо выслать по факсу 845-2-47-76-77 или **E-mail: [stukova@rae.ru](mailto: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 «УСПЕХИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»**

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.

По запросу (факс 845-2-47-76-77, E-mail: [stukova@rae.ru](mailto:stukova@rae.ru)) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.

## 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)